

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 49.

Wien, Freitag, den 4. Dezember 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der atlantische Verkehr und der Schifffahrts-Trust.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. März 1903 von Dr. Franz Ritter von Le Monnier, k. k. Hofrat.

(Schluß zu Nr. 48.)

Der Schifffahrts-„Trust“ oder, wie er auch von den Amerikanern genannt wird, „Merger“ umfaßt ca. 370 große Dampfer mit nahezu 2 Mill. Tonnen Rauminhalt; berechnet man den Wert einer Schiffstonne zu Pfd. Sterl. 10 oder K 126, so ist das in den Schiffen des Trusts investierte Kapital auf mindestens 20 Mill. Pfd. Sterl. zu taxieren. Tatsächlich ist dieses aber viel höher, da der Wert der neuen großen Ozeandampfer, wie „Celtic“ oder „Oceanic“, ein viel höherer ist als der der älteren Schiffe und Pfd. Sterl. 10 per t weit übersteigt.

Der „Schifffahrts-Trust“ bildet eine amerikanische Korporation, organisiert nach den Gesetzen des Staates New-Jersey oder New-York und wird daselbst registriert durch Vermittlung des Hauses J. P. Morgan & Co. Sein Kapital besteht aus 60 Mill. Dollars Stammaktien, ferner 60 Mill. Dollars 6⁰/₁₀ige Vorzugsaktien und 50 Millionen 4¹/₂⁰/₁₀ige Trust-Obligationen, welche in 20 Jahren rückzahlbar sind. Dieselben können aber nach Option des Trusts bereits nach 5 Jahren mit 105 rückgezahlt werden. Die Dividende der Stammaktien ist insolange auf 10% beschränkt, als noch Obligationen nicht getilgt sind.

Interessant sind die Modalitäten, unter welchen der Trust oder, besser gesagt, Morgan diese Schifflinien erworben hat. Die White Star Line, Ismay, Imrie & Co., die Dominion Line und Richard Mills & Co., also die britischen Linien, erhielten nur 25% des Kaufpreises in Baren und 75% in Prioritätsaktien zum Parikurse. Außerdem erhielten sie noch 37¹/₂% des Kaufpreises in Stammaktien des Trusts. Viel besser fuhren dabei die beiden amerikanischen Linien: Die American Line und die Atlantic Transport Line, welche ein Drittel der Kaufsumme im Baren und zwei Drittel in Prioritätsaktien, außerdem ein Drittel in Stammaktien des Trusts bekamen. Außerdem wurde ihnen Doll. 15,844.000 im Baren für neu zu erbauende Schiffe zugesichert. Die Stamm- und Prioritätsaktien der Leyland Line wurden um Doll. 11,736.000 im Baren angekauft. Die englische Presse hat demnach nicht so Unrecht, wenn sie den angekauften britischen Schifffahrtsgesellschaften vorwirft, daß sie beim Truste ein schlechtes Geschäft gemacht hätten, da sie nur 25% Bargeld vom Kaufpreise, also viel weniger als die amerikanischen Linien, erhalten würden.

Außerhalb dieser großen Schiffs-Kombination blieben somit die beiden großen britischen Schifffahrtsgesellschaften, die Cunard Line und die Allan Line, welche einen großen Teil des atlantischen Verkehrs bewältigen, dann die Anchor Line, welche sowohl von England als auch von den Häfen des Mittelländischen Meeres nach Amerika fährt, die Donaldson Line, die Niederländisch-amerikanische, die Funnell-, Philadelphia-, Transatlantic-, Chesapeake-Linie, die französische Compagnie Générale Transatlantique, die Dänische und die Italienische Linie sowie der Österreichisch-Ungarische Lloyd. Es ist daher arg übertrieben, wenn man den Trust als ein ungeheures Monopol der Ozeanschifffahrt bezeichnet oder auf amerikanischer Seite glauben machen will, daß „das

Resultat des Trusts die Herrschaft der Vereinigten Staaten über die gesamte Handelsflotte der Welt sein werde“.

Wenn auch somit die Folge gezeigt hat, daß der Schifffahrts-Trust nicht jenen universellen, monopolartigen Charakter besitze, den man bei seinem Entstehen in England befürchtet hatte, so erscheint derselbe noch immer so gefahrdrohend für die britische Vorherrschaft zur See, daß sich die englische Regierung entschloß, mit der größten britischen Schiffs-Kompagnie, der Cunard Line, am 30. September 1902 ein spezielles Abkommen zu treffen, um den Übergang dieser wichtigen Linie ins amerikanische Lager zu verhindern und dieselbe dauernd der britischen Flagge zu erhalten. Die wesentlichsten Punkte dieses Übereinkommens, soweit sie bis jetzt bekannt geworden, sind folgende: 1. Die Cunard Line verpflichtet sich zum Baue von zwei großen transatlantischen Dampfern, die mindestens 24 bis 25 Knoten in der Stunde machen müssen, somit die schnellsten deutschen Schiffe schlagen; 2. das Übereinkommen bleibt 20 Jahre nach Vollendung des zweiten Dampfers in Kraft; 3. die Cunard Line verpflichtet sich dagegen, „bis zum Erlöschen dieses Übereinkommens ein rein britisches Unternehmen zu bleiben und unter keinen Umständen die Leitung der Gesellschaft, ihre Aktien und ihre Schiffe an andere als britische Untertanen zu überlassen“; 4. während der Dauer des Übereinkommens ist die Cunard Line verpflichtet, ihre ganze Flotte zur freien Verfügung der britischen Regierung zu halten, einschließlich der zwei neu erbauten Schiffe sowie aller anderen noch zu erbauenden Schiffe, und es soll der Regierung freistehen, alle oder bloß einige dieser Schiffe zu mäßigen Preisen zu chartern oder zu kaufen; 5. die Cunard Line gesteht zu, daß sie weder die Frachtpreise übermäßig steigern, noch irgend welche Vorzugsrechte den Fremden einräumen werde; 6. dagegen wird die britische Regierung das zum Baue der beiden neuen Schiffe erforderliche Kapital (2 Millionen Pfd. Sterl.) gegen eine jährliche Verzinsung von 2³/₄% darleihen. Als Sicherheit für diese Anleihe haben zuerst die zwei neuen Schiffe, dann die ganze Flotte und das übrige Vermögen der Gesellschaft zu dienen; 7. die Cunard Line verpflichtet sich, das Anleihen binnen 20 Jahren durch Annuitäten zurückzuzahlen; 8. vom Zeitpunkte an, wo die neuen Schiffe zu laufen beginnen, verpflichtet sich die Regierung, der Cunard Company die erhöhte jährliche Subvention von Pfd. Sterl. 150.000 statt der jetzigen Subvention der Admiralität (Pfd. Sterl. 28.000) zu zahlen.

Überdies hat auch der Morgan-Trust mit der britischen Admiralität ein Übereinkommen getroffen, worin er sich verpflichtet, die bisher von der Admiralität bestimmten Hilfskreuzer aus den erworbenen britischen Schiffen durch 20 Jahre zur Verfügung der britischen Kriegsmarine zu halten, ferner die britische Flagge beizubehalten, die Schiffe im britischen Register zu belassen, und daß in den Leitungen der Schiffsgesellschaften die britischen Direktoren in der Majorität sein müßten. Doch trotz aller dieser beruhigenden Nachrichten wollte

sich in England eine günstigere Auffassung über den Schiffahrts-Trust nicht einstellen.

Eine der wichtigsten Fragen war das Verhalten der beiden großen deutschen Schiffahrtsgesellschaften, der Hamburg-Amerika Linie und des Norddeutschen Lloyd in Bremen, zum Trust. Es lag natürlich dem Schöpfer desselben, Mr. Morgan, sehr viel daran, die beiden deutschen Schiffahrtsgesellschaften zu sich herüberzuziehen und für den Trust zu gewinnen. Dies gelang ihm jedoch schon deshalb nicht, weil beide Kompagnien von der deutschen Regierung hohe Subventionen erhalten. Sie nehmen daher eine vollständig unabhängige Stellung ein, haben jedoch mit dem amerikanisch-englischen Trust-Syndikats einen Vertrag abgeschlossen, wonach die Syndikats-Linien sich verpflichtet haben, für die ganze Dauer des Vertrages, d. i. während 20 Jahren, ohne Einverständnis der deutschen Linien mit keinem ihrer Schiffe in einen deutschen Hafen zu kommen. Hingegen haben die beiden deutschen Gesellschaften garantiert, ihren gegenwärtigen Verkehr mit England nicht über ein bestimmtes Maß zu erweitern. Nach Ablauf von zehn Jahren kann jeder Teil eine Revision des Vertrages verlangen, bezw. vom Vertrage zurücktreten, wenn die Revision nicht zustande kommt. Die wesentlichsten Bestimmungen dieses Vertrages sind aber jene, welche eine Konkurrenz der deutschen und englischen, bezw. amerikanischen Linien verhindern sollen und sich eine gewisse finanzielle Beteiligung an ihren Erträgen wechselseitig zugestehen. Auch wurde ein freundschaftliches Zusammenwirken beider Gruppen, gegenseitige Unterstützung und Aushilfe durch Dampfer in besonderen Bedarfsfällen und endlich eine gemeinsame Haltung gegen konkurrierende Gesellschaften vereinbart. Ein gemeinschaftliches Komitee aus je zwei Vertretern des Trusts und der deutschen Gesellschaften hat die Leitung der gemeinsamen Angelegenheiten zu besorgen, insbesondere aber auch die ökonomische Ausnützung des Schiffsmateriales zu regeln. Es wird somit den deutschen Gesellschaften ermöglicht sein, auch trotz des Bestehens des Trusts fernerhin ihren bereits jetzt so ausgedehnten Verkehr mit den Vereinigten Staaten ungehindert zu pflegen.

Wie hoch die Amerikaner die Fortschritte der deutschen Schiffahrt und des dortigen Schiffbaues zu schätzen wissen, das geht am besten aus der Darstellung des kompetenten amerikanischen Fachmannes Charles H. Cramp, des Leiters der größten amerikanischen Werft in Philadelphia, über den Schiffahrts-Trust und den amerikanischen Schiffbau*) hervor. Er führt aus, daß infolge der Verdrängung der amerikanischen Linie im Jahre 1871/72 durch die britischen Schiffs-Kompagnien das englische Monopol der transatlantischen Schiffahrt außerordentlich wuchs. Von Jahr zu Jahr nahm es zu, bis es endlich um das Jahr 1877 zur unbestrittenen und allgemein anerkannten Vorherrschaft gelangte. Um diese Zeit waren sowohl die französischen als auch die deutschen Schiffs-linien viel zu schwach, um das britische Monopol des transatlantischen Verkehrs zu stören. Die Engländer benutzten dieses Monopol, um eine sehr große Zahl von Passagierdampfern sowie von billigen Frachtdampfern, genannt „tramps“, zu erbauen, aber diese Dampfer entsprachen keineswegs den immer gesteigerten Anforderungen des reisenden Publikums nach Komfort. „Wer nicht vorwärts geht, der geht zurück“, dieses Sprichwort paßte auf die britische Schiffahrt der jüngsten Zeit. Die erste große, greifbare Erkenntnis des Rückganges der britischen Handelsmarine habe sich gezeigt beim Anfange des Südafrikanischen Krieges. Unter den unglücklichen Ereignissen, welche den Beginn dieses für England so unseligen Krieges begleiteten,

habe sich dieser Verfall umso deutlicher erwiesen. Während die Briten still standen und daher rückwärts gingen, seien die Deutschen mit Riesenschritten vorwärts geeilt.

Bis zum Jahre 1887 ungefähr hatten die beiden großen deutschen Schiffahrtsgesellschaften bei Ausdehnung ihrer Flotte die erstklassigen Dampfer in England gekauft oder auf englischen Werften bauen lassen, und sie hatten geringe oder gar keine Versuche gemacht, die deutsche Schiffbau-Industrie zu entwickeln oder zu unterstützen. Nur zwei große Schiffe wurden vor 1887 auf deutschen Werften erbaut, es waren aber bloß Nachahmungen von englischen Schiffen, deren Modelle die Schiffs-Kompagnien bereits besaßen.

Die moderne, großartige Entwicklung des deutschen Schiffbaues beginnt aber erst 1888 mit der Thronbesteigung des jetzigen deutschen Kaisers Wilhelm II. Der amerikanische Fachmann hebt hervor, daß „dieser unternehmende Monarch von seiner frühesten Mannheit an eine große Vorliebe für Handel und Verkehr gezeigt habe, und daß sein besonderer Ehrgeiz die Ausdehnung des deutschen auswärtigen Handels sei. Er sah bald ein, daß keine Nation beständig einen ersten Rang im überseeischen Verkehr behalten könne, welche nicht ihre Schiffe selbst baue. Und von diesem Moment an bis zur heutigen Zeit hat er alle vermöge seiner besonderen Begabung ihm innewohnende Energie sowie die große Macht, welche ihm seine hohe Herrscherstellung verleiht, dazu verwendet, den deutschen Schiffbau und den deutschen Schiffsverkehr auf jede Weise zu fördern. Das Resultat dieser streng eingehaltenen und überaus weisen Politik war bald sichtbar. Die Deutschen begannen bald nicht nur alle ihre Schiffe selbst zu bauen, sondern sie bauten auch bessere Schiffe, als bisher in Großbritannien gebaut worden sind.“

An dieses für den deutschen Schiffbau überaus schmeichelhafte, weil unbefangene amerikanische Urteil schließt Charles H. Cramp die Erzählung einer hiefür charakteristischen Anekdote. Es war im Jahre 1887, als sich auf dem großen Dampfer „Trave“ des Norddeutschen Lloyd ein hervorragender, in der Schiffbauindustrie Amerikas beschäftigter Fachmann auf der Heimreise befand. Mit ihm zugleich reisten auf demselben Schiffe der ausgezeichnete englische Architekt Mr. William John, welcher die Pläne für das Vereinigten Staaten-Kriegsschiff „Texas“ entworfen hatte. Bei dem „Captains dinner“ hob der Amerikaner in einer Tischrede den trefflichen Komfort und die anderen Vorzüge der deutschen Schiffe hervor und machte Vergleiche zwischen den deutschen und den englischen Schiffen, welche nicht zugunsten der letzteren ausfielen. Ihm erwiderte der Engländer Mr. John und anerkannte ebenfalls, daß die Deutschen eine bemerkenswerte Handelsmarine besaßen, dagegen hätten die Amerikaner keine oder doch wenigstens keine der Rede werte Handelsflotte. Die Ursache, weshalb die deutsche Marine so bemerkenswerte Fortschritte gemacht hätte, wäre die Erlaubnis, die sie den Rhedern gewähre, ihre Schiffe im Auslande, insbesondere in England, zu kaufen oder bauen zu lassen, was bekanntlich in Amerika nicht gestattet sei. Die Deutschen würden niemals eine große schiffbauende Nation werden, und sie taten deshalb gut daran, das Nachstbeste zu wählen und ihre Flotte mit in England gebauten Dampfern zu füllen. Hierauf erhob sich der Kapitän der „Trave“ und bemerkte, nachdem er den in England gebauten deutschen Schiffen, von denen die „Trave“ auch eines sei, alle Anerkennung zuteil hat werden lassen, folgendes: „Ich wage die Prophezeiung, daß innerhalb 10 oder 12 Jahren vom heutigen Tage Sie im Dienste des Norddeutschen Lloyd einen Passagierdampfer oder „Ocean-greyhound“ (d. i. ein „Ozean-Windspiel“) sehen werden, welcher an Größe, Komfort, Sicherheit und Geschwindigkeit und allen anderen wünschenswerten Eigenschaften alle Schiffe übertreffen

*) The steamship Merger and American Ship building. The North American Review, July 1902, Vol. 175, Nr. 1, p. 5—16.

wird, die bisher in Großbritannien gebaut wurden oder noch gebaut werden sollen“. Und in der Tat, diese Prophezeiung erfüllte sich, denn 10 Jahre später hatte der Norddeutsche Lloyd den großen Dampfer „Kaiser Wilhelm der Große“ in Betrieb gestellt, welchem die Engländer nichts ähnliches an die Seite stellen, geschweige denn ihn übertreffen können.

Die britische Fahrlässigkeit und der Fortschritt der Deutschen haben bis jetzt angedauert. Umso größer wurde ihre Wirkung, als die Engländer gezwungen waren, einen großen Teil ihrer Handelsflotte zu Kriegszwecken zu benutzen, während die Deutschen, diese Gelegenheit wahrnehmend, überall in die verlassenen Handelspositionen der Briten einrückten. Das Resultat ist nach dieser amerikanischen Anschauung, daß Deutschland tatsächlich den ersten Platz im transatlantischen Verkehr einnimmt und England auf den zweiten Platz verdrängt hat. Wenn auch England an Tonnen und Schiffszahl die deutsche Handelsmarine noch weit übertrifft, so sind doch die deutschen Schiffe alle von modernstem Typus, neu und an Geschwindigkeit wie an Fassungsraum den englischen derart überlegen, daß man den deutschen Schiffen den doppelten Wert beimessen kann.

Es war dies ein kritischer Moment, etwas mußte geschehen; die Briten selbst waren aber nach Ansicht des Amerikaners Cramp unfähig, ihr wankendes Glück wiederherzustellen. In diesem Moment seien mehrere amerikanische Schiffsrheder, den kritischen Stand der Handelsmarine Englands erkennend, andererseits aber von der amerikanischen Regierung und dem Kongresse für die Schifffahrt keine Hilfe mehr erwartend, beigesprungen und haben sich an Pierpont Morgan gewendet, damit er, wenn auch nicht dem Namen, so der Sache nach einen großen Teil der britischen Handelsmarine amerikanisiere. Der Schifffahrts-Trust, wenn auch weder den Ideen noch dem Ursprunge nach englisch, wird die Rettung der britischen Handelsmarine bilden. Die Engländer waren hilflos, da es ihnen an einer Persönlichkeit fehlte, welche zu organisieren vermochte. Sicher aber hat, so resumierte der Amerikaner Cramp, der Schifffahrts-Trust die Wirkung gehabt, das englische Publikum und die Marinekreise aus ihrer untätigen Ruhe und selbstgefälligen Lethargie herauszureißen. In dieser Beziehung müssen auch wir dem amerikanischen Urteile vollkommen beistimmen.

Wir haben gesehen, welche große Bedeutung der Leiter der größten amerikanischen Werfte in Philadelphia, Mr. Cramp, dem Schifffahrts-Truste auch für den Schiffbau beilegt. Und in der Tat, nur wenige Monate nach dem Schifffahrts-Truste und mit diesem in Verbindung stehend, bildete sich der amerikanische Schiffbau-Trust*) im Sommer 1902. Er besitzt ein nicht allzugroßes Kapital, nämlich 20 Mill. Dollars in Aktien und 16 Mill. Dollars in Obligationen. Dieser Trust soll nicht bloß Schiffe für die Handelsmarine, sondern auch für die amerikanische Kriegsmarine bauen und ausrüsten und eines der größten Trockendocks auf Staaten Island anlegen. Er soll die Werften der Bath Ironworks, der Crescent-Werfte (New-Jersey), der Union Ironworks in San Francisco, der Newport News und der Harlan-Hellingworth Company in Wilmington umfassen. Zwei oder drei andere große Werften wurden ebenfalls als in Kombination stehend genannt, darunter aber nicht die mehrfach erwähnte Cramp-Company in Philadelphia. Präsident des Schiffbau-Trusts ist Mr. Lewis Nixon von der Crescent Shipyard Company in Elizabeth, New-Jersey. Die

*) Dieser Trust, welcher bereits bei seiner Gründung mit finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, ist seither bankrott geworden und wurde vom Gerichte aus dessen Sequestration ausgesprochen. Auch der Schifffahrts-Trust hat seit der Abhaltung dieses Vortrages ziemlich ungünstige finanzielle Ergebnisse geliefert, was mit der jetzt auftretenden wirtschaftlichen Krise in den Vereinigten Staaten zusammenhängt.

genannten Werften besitzen Aufträge auf den Bau von 18 amerikanischen Kriegsschiffen und einer größeren Anzahl von Torpedobooten, Torpedoboot-Zerstörern und Unterseebooten. Der Bau der amerikanischen Kriegsschiffe kommt auf den Privatwerften um 25 bis 30 % billiger zu stehen als im Marine-Arsenal.

Nach dem Zensus der Vereinigten Staaten bestehen daselbst 1116 Schiffswerften mit 46.780 Arbeitern und einem Betriebskapital von Pfd. Sterl. 15,460.000. Darunter sind aber auch die Holzschiffe bauenden kleineren 1072 Werften inbegriffen. Eisen- und Stahlschiffe bauen nur 44 mit einem Kapital von Pfd. Sterl. 12,000.000. 9 Werften sind Regierungsanstalten mit 7690 Arbeitern und einem Wert von Pfd. Sterl. 10,858.200. In den Trust tritt somit nur ein geringer Teil der Werften, jedoch durchaus große Etablissements. Die folgende Tabelle zeigt die

Tabelle 11. Entwicklung des amerikanischen Schiffbaues.

	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1901
1. Segelschiffe	114	23	11	10	1	4	6,
2. Briggs . .	22	2	—	—	—	—	—
3. Schoner . .	502	286	379	347	188	281	259,
4. Schaluppen	160	149	143	148	208	219	261,
Zus. Segelsch.	798	460	533	505	397	504	526,
Tonnen	206.884	59.057	65.362	102.873	34.900	116.460	126.165.
1. Seiten-} Rad- 43	71	39	26	17	19	21,	
2. Stern-} dampf. 95	95	86	99	70	117	131,	
3. Schraubendpf. 185	182	213	285	161	286	354,	
Dampfer überh. 323	348	338	410	248	422	506,	
Tonnen . 62.460	78.853	84.332	159.045	69.754	202.528	273.591.	
Kanalboote . 62	17	21	40	11	38	79,	
Tonnen . 6515	1887	2283	4346	1225	4492	9078,	
Barken . . . 118	77	28	96	38	483	469,	
Tonnen . 21.779	17.612	7079	27.858	5723	40.310	74.655,	
Schiffe überh. 1301	902	920	1051	694	1447	1580,	
Tonnen 297.638	157.409	159.056	294.122	111.602	393.790	483.489.	

Wir sehen aus dieser Tabelle, wie schwankend sich die Verhältnisse des amerikanischen Schiffbaues in den letzten 25 Jahren gestaltet haben, wie derselbe vom Jahre 1875 bis zum Jahre 1895 stetig sinkt und erst in den letzten Jahren einen großen Aufschwung nimmt, der sich sowohl beim Bau der Segelschiffe als bei jenem der Dampfer zeigt. Es muß jedoch bemerkt werden, daß in dieser Tabelle der gesamte amerikanische Schiffbau, also auch jener der Flußschiffe und der großen Seen enthalten ist. Es ist daher notwendig, die Bestimmung der Schiffe zu erfahren, um sich ein klares Bild über die Bedeutung des amerikanischen Schiffbaues für den atlantischen Verkehr zu machen.

Tabelle 12. Schiffbau an den Küsten und im Inlande der Union.

Es wurden erbaut:						
Jahr	an der Neu-England-Küste	an allen Ozean-Küsten	am Mississippi und Zuflüssen	an den großen Seen	Summe	
	Schiffe t	Schiffe t	Schiffe t	Schiffe t	Schiffe t	Schiffe t
1882	304 93.965	965 188.084	152 35.817	254 58.369	1371	282.270
1885	173 48.128	722 121.010	81 11.220	117 26.826	920	159.056
1890	208 78.577	756 169.091	104 16.506	191 108.526	1051	294.122
1895	145 26.783	527 67.127	74 8.122	93 36.353	694	111.602
1900	199 72.179	1107 249.006	215 14.173	125 130.611	1447	393.790
1901	201 82.971	1094 291.516	311 22.888	175 169.085	1580	483.489

Man ersieht hieraus, wie gering der Anteil des atlantischen Verkehrs (in den zwei ersten Rubriken) im Verhältnis zum gesamten amerikanischen Schiffbaue ist.

Die Produktion von Eisen- und Stahlschiffen in den Vereinigten Staaten betrug 1901 120 Schiffe mit 262.699 t, davon waren 12 Segelschiffe mit 21.746 t, 101 Dampfer mit 236.128 t und 7 Barken mit 4825 t. Der Wert dieser Produktion der amerikanischen Schiffswerten inklusive der Reparaturen betrug 1900 50 Mill. Dollars, wovon 14 Mill. Dollars auf Kriegsschiffe kamen. Amerikanische Fachmänner haben berechnet, daß die Vereinigten Staaten-Handelsmarine einen Zuwachs von 5 Mill. t bekommen müßte, wollte sie ihren Gesamtbedarf ausschließlich selbst besorgen. Hievon ist Amerika trotz des unleugbaren Aufschwunges

des amerikanischen Schiffbaues in der letzten Zeit noch ziemlich weit entfernt.

Anschließend an den amerikanischen Schiffbau wollen wir die Entwicklung des Weltschiffbaues im vorigen Jahrhundert bis auf den heutigen Tag im Zusammenhange mit dem atlantischen Verkehre betrachten. Um das Jahr 1800 hatte das größte Schlachtschiff der damaligen Zeit nur einen Raumgehalt von 2164 *t*, eine Länge von 61 *m*, eine Breite von 15 *m* und eine Raamtiefe von ebenfalls 15 *m*. Die Kauffahrtei-Segelschiffe dieser Zeit, wie die Kriegsschiffe aus Holz, hatten in der Regel einen Raumgehalt von nur 150 bis 180 *t* und erreichten selten mehr als 300 *t*. Die Ladefähigkeit war aber viel geringer, da diese Schiffe keine Aufbauten auf Deck hatten. Ein solches gleich großes Schiff, nach modernen Prinzipien erbaut, hätte jetzt eine um 30% größere Ladefähigkeit. Im Verlaufe des 19. Jahrhunderts veränderte sich der Schiffbau vollkommen, es trat an Stelle des Holzschiffes zuerst das Eisen- und zuletzt das Stahlschiff, an Stelle der Segelschiffe trat zuerst das Raddampfschiff und zuletzt das Schraubenschiff. Einen Übergang vom Segelschiff der früheren Zeit zum raschen Dampfer bildete der schnellsegelnde Klipper, welcher seine Blütezeit während des Krimkrieges hatte. Rasch stieg auch die Größe der Schiffskörper. In den 1830er Jahren hatten die Segelschiffe bereits 600 *t*, 1851 aber über 1000 *t* erreicht, und der größte Klipper 1855 hatte bereits über 2000 *t*. Als aber das Eisen und später der Stahl bei dem Baue der Segelschiffe Anwendung fand, änderten sich auch hier die Größenverhältnisse der Segelschiffe sehr bedeutend seit dem Anfange der 1880er Jahre. Heute baut man Segelschiffe für große Fahrt, welche teilweise mit Hilfsmaschinen für das Einfahren in Häfen sowie mit Dampfwinden für die Bedienung der Segel und Anker versehen sind. Der Rauminhalt der größten Stahlsegelschiffe ist jetzt bis zu 5300 *t* angewachsen, und es sind bereits solche bis zu 6000 und 8000 *t* im Bau. Sie führen sechs Masten mit Raantakelage und bis zu sieben Masten mit Gaffeltakelage. An dem Baue dieser großen Segler beteiligten sich Amerikaner, Franzosen und vorzugsweise Deutsche, z. B. das deutsche Schiff „Potosi“ mit 4030 *t* und „Preußen“ mit 5030 *t*. Trotzdem nimmt, wie wir später sehen werden, in allen Marinen die Segelschiffahrt immer mehr an Zahl ab und weicht dem schnelleren und größeren Dampfer.

Bekanntlich war das erste wirklich praktische Dampfschiff der „Clermont“ von dem Amerikaner Robert Fulton auf einer Werft am Hudson erbaut. Es hatte eine Länge von 44 *m*, eine Tragkraft von 160 *t* und eine Maschine von 18 *PS*. Am 17. August 1807 unternahm Fulton mit diesem Dampfer die erste Probefahrt von New-York bis Clermont und Albany und zurück nach New-York. Er legte diese Strecke, die heute die großen Hudsonsdampfer in sieben Stunden bewältigen, in 30, bzw. 32 Stunden zurück. Die Amerikaner erkannten bald den Wert des neuen Verkehrsmittels, so daß bis 1817 bereits 131 Dampfer auf den Flüssen und Seen der Union fuhren. England, dessen erster Dampfer erst 1811 im Kometenjahr erbaut wurde, und der sonach den Namen „Komet“ erhielt, folgte viel langsamer. Dieser allerdings sehr kleine Dampfer von 12½ *m* Länge mit einer Maschine von nur 3 *PS* konnte keine Passagiere finden, die sich ihm anvertrauen wollten, und machte auf der Fahrt auf dem Clyde nur sehr schlechte Geschäfte. Im Jahre 1820 hatte England erst 43 kleine Schlepp- und Personendampfer, 10 Jahre später bereits 315 Dampfer. In Deutschland wurde 1816 der erste englische Flußdampfer importiert, die ersten in Deutschland gebauten Dampfschiffe fuhren auf der Elbe 1836 bis nach Böhmen. Alles dies waren aber Fluß- und Küstendampfer. Den ersten Versuch, mit einem Dampfer den Ozean zu durchsegeln, machten abermals Amerikaner mit der be-

rühmten „Savannah“ im Jahre 1819, welche aber auch bei ihrer Fahrt die Segel zuhelfe nahm. Die „Savannah“ war ein dreimastiges Vollschiß, das mit einer Dampfmaschine ausgerüstet wurde. Sie verließ am 19. Mai 1819 den Hafen von Savannah in Georgia an der Ostküste der Vereinigten Staaten und erreichte am 20. Juni Liverpool, mußte aber den letzten Teil der Reise, da das Feuerungsmaterial ausging, unter Segel machen. Die Überfahrt dauerte somit mehr als 20 Tage. Es folgten eine Reihe von Fahrten, wobei Dampf und Segel abwechselnd benutzt wurden. Die eigentliche transatlantische, reine Dampfschiffahrt begann jedoch erst 1838, und zwar mit englischen Schiffen.

Bis zum Jahre 1836 wurde der Postdienst zwischen England und Amerika durch Paketsegelschiffe besorgt. Im Jahre 1837 vereinigten sich in England mehrere Rheder, welche über acht Dampfer verfügten, um mit ihnen einen regelmäßigen Schiffskurs über den Ozean einzurichten. Die ersten Fahrten wurden am 4., bzw. 7. April 1838 vom „Sirius“, bzw. „Great Western“ von London, bzw. Bristol aus nach New-York unternommen und in 17½, bzw. 14½ Tagen zurückgelegt. Die „Great Western“ war der erste speziell für die transatlantische Fahrt gebaute Dampfer. Es war ein hölzernes Schiff von 212 Fuß Länge, 35 Fuß Breite, 23 Fuß Raamtiefe und 1340 *t* Tragfähigkeit mit einer Maschine von 440 *PS*. So groß der moralische Erfolg dieser für die damalige Zeit sehr raschen Fahrten über den Ozean, so gering war ihr finanzielles Ergebnis. Schon nach wenigen Fahrten ergaben sich große Verluste, mehrere Schiffe gingen zugrunde, und das ganze Unternehmen scheiterte.

Da kam ein kühner Kanadier mit einem neuen Plane nach London. Er wollte eine Schifffahrtlinie von Liverpool nach New-York mit Hilfe sehr bedeutender Kapitalisten gründen, jedoch nur dann, wenn sich die britische Regierung zu einer bedeutenden Subvention verstehen würde. Dieser Mann war der unternehmungslustige Samuel Cunard, und nach ihm benennt sich die bedeutendste englische Schifffahrtlinie. Nach langen Verhandlungen entschloß sich die britische Regierung, für die Besorgung des Postdienstes zwischen England und Amerika dieser Gesellschaft eine jährliche Subvention von Pf. St. 60.000 zu gewähren, die bald darauf auf Pf. St. 100.000 erhöht wurde und, wie oben bemerkt, heute Pf. St. 150.000 beträgt. Damit war die erste transatlantische Linie begründet, der bald darauf weitere folgen sollten.

Mit Stolz können wir hier erwähnen, daß eine der ältesten Schiffskompagnien unser Österreichischer Lloyd ist, der bereits 1833 gegründet wurde und seinen regelmäßigen Schiffsdienst in der Levante bereits 1837, also zu einer Zeit begann, wo ein regelmäßiger transatlantischer Verkehr noch nicht bestand. Da aber unser Lloyd seine Linien hauptsächlich im Mittelmeer ausdehnte, fällt er außerhalb unserer heutigen Betrachtungen. Dagegen sind hier vorzugsweise die beiden großen deutschen Dampferlinien zu erwähnen.

Die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktiengesellschaft ward 1847 begründet, nachdem die infolge der damaligen politischen Verhältnisse stark zunehmende Auswanderung nach Amerika das Bedürfnis nach neuen Verkehrsmitteln schuf. Da man zu der damals noch im Beginne befindlichen transatlantischen Dampfschiffahrt noch kein besonderes Zutrauen hatte, andererseits auch nicht genügend Kapital für die Beschaffung von Dampfern vorhanden war, begnügte man sich mit vier Segelschiffen, welche jedes 200 Passagiere fassen sollte. Mit dem Kapital von bloß M 450.000 begann diese heute so große Gesellschaft. Ende 1848 war der Bau dieser vier Segelschiffe vollendet, und das erste derselben, die „Deutschland“, stach in Hamburg in See. Sie hatte 717 *t*, beförderte 20 Kajütenpassagiere und brauchte zur Überfahrt nach

New-York 25 Tage. Das neue größte Schiff der Hamburg-Amerika Linie, das ebenfalls „Deutschland“ heißt, ist ein Doppelschrauben-Schnelldampfer von 16.502 t Inhalt, 35.600 PS, 686 Fuß lang, 67 Fuß breit und 44 Fuß tief. Es benötigte auf seiner schnellsten Fahrt nach Amerika nur 5 Tage, 12 Stunden und 38 Minuten, auf der Rückreise nach England aber nur 5 Tage, 7 Stunden, 38 Minuten. So groß ist der Fortschritt des transatlantischen Schiffverkehrs und Schiffbaues in den letzten 50 Jahren.

Erst im Jahre 1855 begann die Hamburg-Amerikanische Gesellschaft, die beiden ersten Dampfer „Hammonia“ und „Borussia“ einzustellen und ihr Aktienkapital auf den Betrag von 3 Mill. Mark zum Baue von Dampfern zu vergrößern. Die regelmäßige Dampfschiffahrt von Hamburg nach New-York begann am 1. Juni 1856. Ende 1857 bestand die Flotte der Gesellschaft erst aus vier großen Ozeandampfern, 8 Segelschiffen und einem Bugsierdampfer. Die Segelschiffahrt wurde 1865 gänzlich eingestellt. Immer größere und schnellere Schiffe wurden verwendet, das Kapital verdoppelte sich. Den großartigsten Aufschwung nahm jedoch die Gesellschaft, als sie die glückliche Idee hatte, die anfänglich nur bei Kriegsschiffen angewendete Einrichtung der Doppelschrauben mit zwei getrennten Betriebsmaschinen auch bei ihren Schiffen trotz des höheren Kohlenverbrauches und der vermehrten Kosten einzuführen. Durch diese Einrichtung ist nicht nur vermehrte Schnelligkeit, sondern auch erhöhte Sicherheit gegeben, da jede Maschine, bzw. Welle und Schraube für sich einzeln arbeitet und das Schiff somit bei dem nicht allzu seltenen Bruch der Welle oder Schraube nicht verloren ist, auch dann nicht, wenn Wasser in das Schiff eindringt, denn ein das Schiff in zwei Hälften teilendes Längsschott und eine große Anzahl von Querschotten verhindern dessen Sinken. Auch die Steuerfähigkeit des Schiffes hat durch das Doppelschraubensystem erheblich gewonnen. Die erste Einführung dieses Systemes erfolgte vor 15 Jahren, und seit jener Zeit hat die Gesellschaft ihre Flotte so sehr verbessert, daß heute auf der Linie Hamburg—New-York nur noch Doppelschraubenschiffe und kein Einschraubenschiff mehr verkehrt. Es sind die Schiffe der Gesellschaft je nach ihrer Schnelligkeit in drei Klassen eingeteilt.

Tabelle 13. Flotte der Hamburg—Amerika-Linie.

1. Doppelschrauben-Schnellpostdampfer:

„Deutschland“	16.502 t	35.600 PS,
„Auguste Victoria“	8.479 „	13.300 „
„Fürst Bismarck“	8.430 „	16.100 „
„Columbia“	7.241 „	13.300 „
Yacht „Prinzessin Victoria Luise“	4.409 „	

2. Doppelschrauben-Postdampfer der „Moltke-Klasse“:

„Moltke“	12.310 t	9.500 PS,
„Blücher“	12.310 „	9.500 „

3. Doppelschrauben-Postdampfer der „Pennsylvania-Klasse“:

„Pennsylvania“	13.265 t	5.000 PS,
„Pretoria“	13.190 „	5.360 „
„Graf Waldersee“	13.148 „	5.500 „
„Patricia“	13.424 „	5.460 „
„Palatia“	7.326 „	4.200 „
„Phoenicia“	7.412 „	4.200 „
„Batavia“	11.046 „	4.150 „
„Belgravia“	10.982 „	3.880 „
„Bulgaria“	10.237 „	4.070 „

Die erste Klasse hat eine Geschwindigkeit von 19 bis 23 $\frac{1}{2}$, die zweite von 15, die dritte von 12 bis 14 Knoten, die letztere hat aber infolge ihrer kolossalen Tragfähigkeit selbst bei schwerstem Wetter eine bewundernswerte ruhige Gangart, der beste Schutz gegen die gefürchtete Seekrankheit.

Insgesamt unterhält die Gesellschaft 39 Schiffslinien, welche den gesamten Erdkreis umspannen, und besitzt 268 Schiffe mit 668.000 t.

Die zweite große deutsche Schifffahrts-Gesellschaft, der „Norddeutsche Lloyd“ in Bremen, dessen Flagge jetzt

auf allen Meeren weht, leitet ebenfalls von bescheidenen Anfängen seinen Ursprung ab. Erst im Jahre 1847 war das erste Dampfschiff „Washington“ von Bremen abgegangen. Es gehörte der in New-York unter Mitwirkung des Bremer Staates und der benachbarten Staaten gegründeten „Ocean Steam Ship Company“, der ersten Gesellschaft, welche zwischen der alten und neuen Welt einen regelmäßigen Dampferverkehr unterhielt. Diese Gesellschaft dauerte aber nur 10 Jahre. Bald nach ihrer Auflösung wurde am 5. Jänner 1857 von dem Konsul H. H. Meier der „Norddeutsche Lloyd“, eine Aktiengesellschaft mit einem Kapitale von 3 Mill. Talern in Gold, gegründet. Mit drei kleinen Dampfern fuhr er zunächst regelmäßig nach England. Der Lloyd bestellte den Bau von vier neuen großen Schraubendampfern für den transatlantischen Verkehr in England und Schottland. Am 19. Juni 1858 verließ der erste größere transatlantische Dampfer „Bremen“ die Weser. Er hatte 100 t Güter geladen und führte 1 Kajüts- und 93 Zwischendeck-Passagiere. Er landete am 4. Juli in New-York. Zurück ging die Fahrt rascher von statten, indem er hiezu nur 12 $\frac{1}{4}$ Tage brauchte. Dieser Dampfer hatte eine Ladefähigkeit von 1000 t Güter und 850 t Kohlen sowie eine Maschine von 700 PS. Bald darauf wurden vom Lloyd drei weitere transatlantische Dampfer „Hudson“, „Weser“ und „New-York“ in Dienst gestellt und 1859 bereits ein regelmäßiger 14tägiger Schiffsverkehr nach New-York eingerichtet. Der im Jahre 1863 eingestellte Dampfer „Amerika“, welcher 13 Knoten in der Stunde zurücklegte, galt für den schnellsten Dampfer der damaligen Zeit. Er verbrauchte stündlich 45 t Kohlen. Die Beendigung des amerikanischen Bürgerkrieges brachte dem Lloyd einen solchen Aufschwung des transatlantischen Verkehrs, daß er im Jahre 1865 einen Überschuß von Talern 569.640 aufwies und 15% Dividenden zahlen konnte. Das Aktienkapital wurde bedeutend erhöht und vom Jahre 1867 an eine wöchentliche Fahrt nach New-York eingeführt. Acht große Dampfer machten 1866 65 Rundreisen nach New-York und verdienten 2 $\frac{1}{2}$ Mill. Taler, so daß im Jahre 1867 eine Dividende von 20% verteilt werden konnte. Man sieht, wie profitabel zu manchen Zeiten der transatlantische Verkehr ist. Der deutsch-französische Krieg sowie der Verlust einiger großer Dampfer brachten einen gewissen Rückschlag hervor. Trotzdem dehnte der Lloyd 1875 seine Fahrten nach Süd-Amerika, Brasilien und La Plata aus.

Eine neue Periode des „Norddeutschen Lloyd“ begann mit der Einführung der großen Schnelldampfer. 1858 betrachtete man eine durchschnittliche Schnelligkeit von 8 Seemeilen pro Stunde für eine großartige Leistung, 1870 war sie auf 12 Seemeilen, 1878 bereits auf 16 Seemeilen in der Stunde gestiegen. Diese Geschwindigkeit hatte der Dampfer „Arizona“ der Guion-Linie erreicht, und der Lloyd wollte nun durch den Bau von solchen Schiffen die Fahrt von Bremerhafen nach New-York auf 8—9 Tage abkürzen, was ihm auch durch die 1881 erfolgte Einstellung der Schnelldampfer „Elbe“, „Werra“ und „Fulda“ gelang. 1884 wurde abermals eine Anleihe von 15 Mill. Mark aufgenommen und zwei neue Dampfer „Eider“ und „Ems“ mit je 17 Seemeilen und 1886 „Aller“, „Trave“ und „Saale“ mit je 18 Seemeilen Geschwindigkeit eingestellt. Im Jahre 1885 erfolgte der Abschluß des Vertrages mit dem Reiche wegen Subventionierung des Lloyd für die neu errichteten deutschen Postdampferlinien nach Ostasien und Australien. Hiedurch war der Lloyd gezwungen, seine Flotte sowie sein Kapital abermals beträchtlich zu vergrößern. Um die neuen Linien bedienen zu können, ließ der Lloyd eine Anzahl Doppelschrauben-Dampfer als Reichspostdampfer erbauen. Drei ältere Dampfer wurden in der Mitte zerschnitten und durch Einfügung eines neuen 50 bis 70 Fuß langen Mittelstückes bedeutend verlängert, wodurch sowohl die Ladefähigkeit als auch die Geschwindigkeit dieser Schiffe

zunahm. Ein neuer Schiffstypus wurde vom Lloyd 1895 durch die Erbauung der „Barbarossa-Klasse“ geschaffen. Es sind dies große Dampfer, welche sehr große Frachtmengen sowie 250 Passagiere I. Kl., 120 II. Kl. und 1300 bis 1500 Zwischendeckpassagiere befördern können und eine Geschwindigkeit von 14–15 Seemeilen haben. Dieser Klasse gehören an: „Friedrich der Große“, „Barbarossa“, „Königin Luise“, „Bremen“, der „Große Kurfürst“ und „König Albert“. Die große Steigerung des Verkehrs nach Ostasien ließ eine Vereinbarung mit der Hamburg-Amerika-Linie zustande kommen, um einen 14tägigen Dienst nach China und Japan zu organisieren.

Die Flotte des „Norddeutschen Lloyd“ umfaßte Ende 1901 64 Seedampfer mit 387.676 t und 305.260 PS, ferner 46 Dampfer der Indisch-Chinesischen Küstenfahrt mit 64.396 t und 39.220 PS, dann 43 Flußdampfer mit 5736 t und 10.665 PS, 1 Schulschiff mit 2581 t und 1 Schulschiff mit 3200 t im Bau, 131 leichtere Fahrzeuge mit 30.946 t und endlich 11 große Seedampfer mit 94.500 t und 82.800 PS im Bau. Die gesamte Flotte zählt sonach 164 Dampfer und 133 andere Fahrzeuge mit 589.035 t und 437.945 PS. Die größten Schiffe des „Norddeutschen Lloyd“ sind:

Tabelle 14.

Doppelschrauben-Dampfer:

1. „Kaiser Wilhelm II.“	20.000 t	38.000 PS
2. „Kronprinz Wilhelm“	14.908 „	33.000 „
3. „Kaiser Wilhelm der Große“	14.349 „	28.000 „
4. „Großer Kurfürst“	13.182 „	9.700 „
5. „Kaiserin Maria Theresia“	8.286 „	17.500 „
6. „König Albert“	10.643 „	9.000 „
7. „Prinzeß Irene“	10.881 „	9.000 „
8. „Bremen“	11.570 „	8.000 „
9. „Barbarossa“	10.769 „	7.000 „
10. „Friedrich der Große“	10.568 „	7.000 „
11. „Königin Luise“	10.566 „	7.000 „
12. „Main“	10.067 „	5.500 „
13. „Rhein“	10.058 „	5.500 „
14. „Neckar“	9.835 „	5.500 „
15. „Cassel“	8.000 „	3.200 „
16. „Breslau“	8.000 „	3.200 „
17. „Prinz Eitel Fritz“	8.000 „	7.000 „
18. „Chemnitz“	8.000 „	3.200 „
19. „Brandenburg“	8.000 „	3.200 „
20. „Frankfurt“	7.431 „	3.200 „
21. „Köln“	7.410 „	3.200 „
22. „Hannover“	7.305 „	3.200 „
23. „Gneisenau“ (im Bau)	7.500 „	5.000 „
24. „Scharnhorst“	7.500 „	5.000 „
25. „Roon“	7.500 „	5.000 „
26. „Seydlitz“	7.500 „	5.000 „
27. „Zieten“	7.500 „	5.000 „
28. „Schleswig“	7.000 „	4.000 „

Der größten englischen transatlantischen Schiffsgesellschaft „Cunard Line“, welche 1840 errichtet wurde, mit ihren 10 großen transatlantischen Dampfern: der „Lucania“, „Campania“, „Etruria“, „Umbria“, „Aurania“, „Ivornia“, „Saxonia“, „Ultonia“, „Sylvania“ und „Carpathia“, letztere im Baue, haben wir bereits Erwähnung getan.

Die nächst größte, jetzt dem Schiffsahrts-Trust angehörende britische transatlantische Linie ist die „White Star Line“. Sie verfügt jetzt über folgende Flotte, die aus den größten Schiffen der Erde besteht:

Tabelle 15.

1. Doppel-Schraubenschiff	„Cedric“	amerikanischer Dienst	20.990 t
2. „	„Celtic“	„	20.904 „
3. „	„Oceanic“	„	17.274 „
4. „	„Arabic“	„	15.240 „
5. „	„Cymric“	„	13.096 „
6. „	„Majestic“	„	10.000 „
7. „	„Teutonic“	„	10.000 „
8. „ (Frachtschiff)	„Georgic“	„	10.077 „
9. „	„Cevic“	„	8.301 „
10. „	„Bovic“	„	6.583 „
11. „	„Nomadic“	„	5.749 „
12. „	„Tauric“	„	5.727 „

13. Dopp.-Schraubensch.	Post „Suevic“	australischer Dienst	12.500 t
14. „	„Runic“	„	12.482 „
15. „	„Persic“	„	11.974 „
16. „	„Afric“	„	11.948 „
17. „	„Medic“	„	11.934 „
18. „	„Jonic“	Neu-Seeland	12.500 „
19. „	„Corinthic“	„	12.500 „
20. Doppelschraubendampfer	„Athenic“	„	12.234 „
21. „	„Delphic“	„	8.273 „
22. „	„Gothic“	„	7.755 „
23. Postdampfschiff	„Britanic“	amerikanischer	5.004 „
24. „	„Germanic“	„	5.070 „
25. „	„Doric“	Pacific	4.676 „
26. „	„Coptic“	„	4.356 „
27. „	„Gaelic“	„	4.205 „

und zwei Tender zu 688 und 395 t.

Die britische Allan Line, welche von Liverpool nach Canada (Quebec und Montreal) fährt, besitzt als Flotte:

Tabelle 16.

1. Doppel-Schraubendampfer	„Tunisian“	10.567 t
2. „	„Bavarian“	10.376 „
3. „	„Jonian“	8.265 „
4. Postdampfer	„Corinthian“	7.470 „
5. „	„Pretorian“	7.417 „
6. „	„Parisian“	5.395 „
7. „	„Numidian“	4.835 „
8. „	„Mongolian“	4.837 „

Die amerikanisch-belgische Red Star Line von Antwerpen nach New-York und Philadelphia zählte folgende große Dampfer:

Tabelle 17.

1. Doppel-Schraubendampfer	„Finland“	12.760 t
2. „	„Kroonland“	12.760 „
3. „	„Vaderland“	11.899 „
4. „	„Zeeland“	11.905 „
5. „	„Kensington“	8.669 „
6. „	„Southwark“	8.607 „
7. Postdampfer	„Friesland“	6.409 „
8. „	„Pennland“	3.867 „
9. „	„Nederland“	2.610 „
10. „	„Switzerland“	2.602 „

Resumieren wir diese Angaben, so erhalten wir folgende Übersicht der wichtigsten transatlantischen Schifflinien, welche am Verkehre mit Amerika beteiligt sind:

Tabelle 18.

Linie	Schiffe	t	
1. Hamburg-Amerika-Linie	268	668.000	(1902),
2. Norddeutscher Lloyd	164	589.035	(1901),
3. White Star Line	29	282.365	(1902),
4. Cunard Steamship Company	—	119.471	(1897),
5. Red Star Line	10	82.088	(1902),
6. Allan Line	8	59.162	(1902),
7. Compagnie Générale Transatlantique	—	116.701	(1897),
9. Compañia Transatlantica (Barcelona)	—	121.161	(1897),
9. Hamburg-Südamerikanische Gesellschaft	—	100.646	(1897).

Wir haben hier versucht, ein Bild des transatlantischen Verkehrs zu geben, wie er vorzugsweise durch die großen transatlantischen Schiffahrtsgesellschaften vermittelt wird. Es ist dies aber keineswegs der gesamte Handelsverkehr, der sich zwischen Europa und Nordamerika abspielt, indem ein großer Teil des Frachtenverkehrs durch Schiffe vermittelt wird, die diesen Gesellschaften nicht angehören. Es ist sehr schwierig, ja fast unmöglich, eine genaue Vorstellung von dem großartigen Schiffsverkehre zu geben, der sich auf den Ozeanen bewegt, es genüge hier nur darauf hinzuweisen, daß die Zahl der im Jahre 1901 in allen Unionshäfen beider Ozeane registrierten Schiffstons nicht weniger als 24.889.368 betrug. Ein annähernd richtiges Bild gewinnen wir jedoch von dem kolossalen Verkehre zwischen Europa und Amerika, wenn wir den Schiffsverkehr der wichtigsten Länder Europas mit der Union betrachten. Es wurden nämlich in den Häfen der Vereinigten Staaten im Jahre 1901 registriert:

Tabelle 19.

aus:	Schiffstonnen	
	eingelant	abgefahren
Großbritannien	7,911.055	8,034.448,
Deutschland	2,203.375	2,521.748,
Niederlande	794.944	1,280.044,
Frankreich	653.176	1,058.468,
Italien	871.834	589.113,
Belgien	742.607	796.083,
Spanien	343.329	219.056.

Wir sehen aus dieser Übersicht, wie England wohl noch immer das erste Verkehrsland für die Vereinigten Staaten geblieben ist, aber auch, wie sehr es bereits von den anderen Ländern konkurrenziert wird, und zwar insbesondere vom Deutschen Reiche. So große Anstrengungen England auch in den letzten Jahren durch den Bau der größten Schiffe „Oceanic“ mit 17.274 t, „Celtic“ mit 20.904 t und insbesondere des jetzt größten Schiffes „Cedric“ mit 20.990 t gemacht hat, um seine Superiorität im transatlantischen Verkehre aufrecht zu erhalten, es gelang ihm nicht, die Schnelligkeit der großen deutschen Schiffe „Deutschland“ mit 16.502 t und namentlich des vor kurzem in See gestochenen größten deutschen Dampfer „Kaiser Wilhelm II“ mit 20.000 t zu erreichen, welcher letzterer 24 Knoten in der Stunde macht, dank seiner Riesemaschinen von 40.000 PS, der größten, welche bisher ein Schiff trägt. Er besitzt zugleich die größte Länge eines Schiffes, nämlich 215·5 m, und 21·94 m Breite.*)

Tabelle 20.

Dampfer	Gesellschaft	Länge in m	Breite auf Spanten in m	Roh-Reg.	Geschwindigkeit Seemeilen in der Stunde	Maschinenstärke PS
Lucania	Cunard Line	189	19·81	12.950	22	27.000,
Campania	„	189	19·81	12.950	22	27.000,
Kaiser Wilhelm d. Gr. Nordd. Lloyd		197·72	20·1	14.349	23	30.000,
Kronprinz Wilhelm	„	202·17	20·1	14.908	23·5	36.000,
Deutschland	Hamb.-Amer.-L.	208·5	20·42	16.502	23·5	37.000,
Oceanic	White Star Line	214·58	20·73	17.040	21·0	23.000,
Kaiser Wilhelm II . Nordd. Lloyd		215·54	21·94	20.000	24·0	40.000.

Das XX. Jahrhundert, an dessen Anfange wir heute stehen, verspricht eine entscheidende Wendung im Schiffbau und in der transatlantischen Schifffahrt. Gelingt es nämlich, die Parsons'sche Dampfturbine, welche den beiden zugrunde gelegenen britischen Torpedobooten „Viper“ und „Cobra“ bereits eine Geschwindigkeit von 35·6 Knoten in der Stunde zu geben vermochte, auch bei den großen Ozeandampfern einzuführen, dann steht eine kolossale

Umwälzung im Schiffsverkehre bevor, eine noch größere als beim Übergange vom Segelschiffe zum Raddampfer, vom Raddampfer zum Schraubenschiffe und vom Schraubenschiffe zum Doppelschraubenschiffe, Veränderungen, die wir in der kurzen Zeit eines halben Jahrhunderts durchgemacht haben. Es wird sich dann aber auch die Notwendigkeit herausstellen, ein neues raumsparendes Brennmaterial — Petroleum statt Kohlen — einzuführen. Versuche, die bereits jetzt auf mehreren Ozeandampfern durchgeführt wurden, versprechen in dieser Beziehung einen großen Erfolg. Sind diese beiden technischen Fragen glücklich gelöst, dann steht keine Schwierigkeit mehr im Wege, die Fahrt von England nach Amerika oder zurück in vier Tagen zurückzulegen.

Ein derartiges Projekt eines „Four Day Transatlantic Liner“ oder „Vier Tage-Dampfers“ ist in Amerika bereits berechnet worden.*) Es ergab sich hiebei, daß ein derartiger Dampfer die kolossale Länge von 930 engl. Fuß, eine Breite von 87 Fuß und ein Displacement von 40.000 t haben müßte. Dieser Dampfer würde über drei Dreischraubenmaschinen, jede zu 36.700 PS, somit im ganzen über die kolossale Kraft von 111.000 PS verfügen. Jede Maschine hätte 44 Kessel, und sie würden nicht weniger als 1710 t Kohlen pro Tag konsumieren. Infolge der kolossalen Maschinenanlage und des großartigen Kohlendepots von 9550 t Kohlen könnte dieser Dampfer keine Frachten aufnehmen. Er würde somit nur Passagiere, und zwar 800 I. Klasse, 450 II. und 250 III. Klasse, dagegen 750 Mann Besatzung, hauptsächlich Maschinenpersonal, aufnehmen. Die Baukosten dieses Dampfers betragen das Doppelte des „Deutschland“, nämlich 6·2 Mill. Dollars, die Kosten einer Fahrt werden mit Doll. 80.000, das Maximalerträgnis einer solchen aber mit Doll. 225.000 gegenüber Doll. 143.000 bei der „Deutschland“, berechnet. Es ist klar, daß alle diese Abmessungen des Dampfers viel geringer sein könnten und eine bedeutende Fracht mitgenommen werden könnte, wenn statt der Kohlen Petroleum als Heizmaterial verwendet werden würde; das einzige Bedenken — die große Feuergefährlichkeit — muß durch eine zu erfindende technische Einrichtung beseitigt werden, dann steht diesem Fortschritte nichts mehr im Wege.

Wir sehen also, daß eine neue, vielversprechende Epoche der transatlantischen Schifffahrt sich vorbereitet. Der „Schiffahrts-Trust“ wird der Markstein sein für diese neue und großartige Entwicklung. Er bedeutet das Ende des britischen Monopols auf dem Atlantischen Ozean, wo das Sternenbanner und die deutsche Flagge als gleichberechtigte Seemächte auftreten.

Versuche über den Widerstand von Eisenbahnzügen.

Von Ingenieur Rolf Sanzin.

In den Jahren 1891 bis 1895 wurden auf der Französischen Nordbahn von M. F. Barbier ausführliche Widerstandsversuche an Schnellzügen mit neueren Fahrbetriebsmitteln angestellt. Die Ergebnisse wurden zu Formeln verwertet, welche den Widerstand für Lokomotiven und Wagen getrennt bis zu Geschwindigkeiten von 125 km/St. angeben.

Die Formeln sind für den Gebrauch umso wertvoller, als sie Werte liefern, welche mittleren Verhältnissen entsprechen, d. h. es werden bei Aufstellung von Formeln auch Ergebnisse berücksichtigt, welche bei schwachen Winden, geringem Frost und anderen teilweise ungünstigen Verhältnissen erlangt werden.

Die Versuche wurden mit Hilfe eines in einem eigenen Maßwagen untergebrachten Dynamometers, welcher die am Tenderzughaken ausgeübte Kraft verzeichnete, und

*) Die Dimensionen und Geschwindigkeiten der größten Schnell-dampfer zeigt folgende Übersicht.

gleichzeitig, fortlaufend aufgenommenen Dampfdruckschaulinien vorgenommen. Außerdem wurde eine Reihe von Versuchsfahrten mit Lokomotiven allein veranstaltet, um deren Widerstand als Fahrzeug festzustellen.

Die verwendeten Lokomotiven waren $\frac{2}{4}$ gekuppelt und nach der vierzylindrigen Bauart de Glehn ausgeführt. Sie hatten 48·93 t Dienstgewicht, Triebäder von 2114, Laufräder von 1040 mm Durchmesser. Die dreiaxigen Tenderwagen mit vollen Vorräten 35·1, mit halben Vorräten 25·7 t. Die unmaskierten, den Luftwiderstand gebotenen Flächen der Lokomotive betrugen 7·9 m². Die Widerstände für eine Tonne Lokomotiv- und Tendergewicht ergeben sich in kg nach folgender Formel, in welcher v Kilometer in der Stunde Fahrgeschwindigkeit bedeutet:

$$w = 3·8 + 0·027 v + 0·0009 v^2$$

*) Atlantic Steamships-Present and Future. Scientific American, New-York, 10. November 1900.

oder

$$w = 3.8 + 0.9 v \frac{v + 30}{1000}.$$

Es wurden ferner zwei Arten von Personenwagen erprobt. Ältere zweiachsige Personenwagen von 9.0 bis 11.0 t Eigengewicht ergaben Widerstände, welche durch folgende Formeln dargestellt werden können:

$$w = 1.6 + 0.023 v + 0.0005 v^2$$

oder

$$w = 1.6 + 0.46 v \frac{v + 50}{1000}.$$

Vierachsige Drehgestellwagen neuerer Bauart mit 31.5 bis 33.0 t Eigengewicht, 12.63 m Drehzapfenentfernung, 19.49 m Gesamtlänge, Übergängen mit Faltenbälgen und ganz glatten Dächern ergaben folgende Formeln:

$$w = 1.6 + 0.0456 v + 0.000456 v^2$$

oder

$$w = 1.6 + 0.456 v \frac{v + 100}{1000}.$$

Diese sorgfältig ermittelten Formeln gestatten es, den Gesamtzugwiderstand verschiedenartig zusammengesetzter Züge festzustellen, was mit den älteren Formeln, welche einen Unterschied zwischen Lokomotiv- und Wagenwiderstand nicht machen, nicht einmal annähernd möglich war. Die alte Formel von Clark, welche 1886 nochmals erprobt wurde und für gewisse Verhältnisse ganz brauchbare Werte lieferte, versagt für Geschwindigkeiten von mehr als 70 km/St. bei Zügen mit neueren Fahrbetriebsmitteln. Sie lautet bekanntlich

$$w = 2.4 + 0.001 v^2.$$

An ihre Stelle trat 1900 die sogenannte Erfurter-Formel*), welche für höhere Fahrgeschwindigkeiten, schwere Züge und neuere Fahrbetriebsmittel gültig sein sollte. Da sie jedoch auch nur innerhalb gewisser Grenzen anwendbar ist, führt sie leicht zu Trugschlüssen über Lokomotivleistungen. Sie wird durch folgende Gleichungen ausgedrückt:

$$w = 2.4 + 0.00077 v^2 \text{ oder } w = 2.4 + \frac{v^2}{1300}.$$

Man hat daher bei genaueren Untersuchungen von Lokomotivleistungen in Deutschland und Österreich gerne die Widerstandsformeln von Barbier herangezogen. Man glaubte diese Werte umso zuverlässiger verwenden zu können, als Lokomotiven und Personenwagen im allgemeinen in Frankreich, Deutschland und Österreich weder in Gewicht noch in Bauart besonders von einander abwichen. Ähnlich vollständige Versuche wurden von deutschen und österreichischen Eisenbahnverwaltungen mit neueren Fahrbetriebsmitteln für Schnellzüge noch nicht angestellt, so daß man vielfach im Unklaren ist, wie weit die Formeln der Französischen Nordbahn die Widerstände heimischer Fahrbetriebsmittel darzustellen vermögen.**)

Der Verfasser dieser Zeilen hat sich die Aufgabe gestellt, die Gültigkeit der Widerstandsformeln von Barbier für Lokomotiven und Schnellzugwagen der k. k. priv. Südbahngesellschaft zu untersuchen. In jenen Fällen, wo die Formeln der Französischen Nordbahn nicht geeignet waren, die Widerstände der erprobten Fahrbetriebsmittel

darzustellen, wurden neue Formeln gebildet, bei welchen jedoch möglichst die von Barbier benützte Grundform

$$w = a + b v + c v^2$$

eingehalten wurde. Nur in einigen Fällen, wo wegen der in Verwendung kommenden Geschwindigkeiten die Feststellung des Gliedes $b v$ unmöglich war, mußte auch die einfachere Form

$$w = a + c v^2$$

in Verwendung kommen.

Dadurch, daß die neuen Formeln in solcher Weise dargestellt wurden, sind dieselben vielleicht geeignet, die Versuche von Barbier zu ergänzen und mehr Klarheit in die eigenartigen Verhältnisse zu bringen, welche für die Größe der Zugwiderstände maßgebend sind.

Art der Versuche.

Da weder Dynamometer noch Indikatoren zur Verfügung standen, wurden im Betriebe zufällig auftretende Ausläufe auf wenig geneigten Strecken zu Versuchen verwendet. Diese Versuchsart hat zwar den Vorteil, daß man die Gesamtwiderstände eines Zuges in sehr genauer Weise festzustellen vermag, jedoch dieselben nur für ein geringes Geschwindigkeitsgebiet erhält, so daß man auf eine große Zahl solcher Ausläufe angewiesen ist. Ein Nachteil ist auch, daß der Widerstand der Lokomotive für sich auf einer eigenen Fahrt ermittelt werden muß. Da der Lokomotivwiderstand nach Zustand und Wartung innerhalb weiter Grenzen wechselt, ist die Berechnung des Wagenwiderstandes aus dem Gesamtwiderstand eines Zuges häufig unzuverlässig. Es war daher nur durch Sammlung einer ganz bedeutenden Zahl von Versuchsergebnissen möglich, verlässliche Mittelwerte zu erhalten.

Die Aufnahme der Geschwindigkeiten und Zeiten wurde teilweise mit Hilfe der Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haushälter, bei rascheren Geschwindigkeitsänderungen durch Beobachtung der Zeiten zwischen den Hektometersteinen oder eigenen aufgestellten Marken, welche je nach der Ablaufgeschwindigkeit in entsprechender Entfernung angebracht werden, vorgenommen. Bei Verwendung der Geschwindigkeitsmesser wurden dieselben auf ihre Genauigkeit geprüft und entsprechende Berichtigungen der Ergebnisse vorgenommen. Da zufällig eine große Anzahl sehr günstiger Strecken in Gefällen von 5.00, 6.67 und 7.70‰ lagen, welche mit Geschwindigkeiten von 60 bis 80 km/St. durchfahren werden, befanden sich die Züge sehr häufig im Beharrungszustande, oder es traten nur sehr geringe Bewegungsänderungen auf. Zur Bestimmung der Geschwindigkeitsänderungen wurden die von Wittenberg im „Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens“, Jahrgang 1899, Heft I und II, veröffentlichten Vorgänge benützt. Die Verzögerungen und Beschleunigungen wurden mit Hilfe eigener Maßstäbe abgelesen. Die Berichtigung, welche wegen der umlaufenden Massen der Räder notwendig wird, wurde mit 8‰ angenommen. Bei größeren Auslaufversuchen wurde die Beobachtung gemacht, daß bei abnehmender Geschwindigkeit die Widerstände häufig zu klein ausfallen, wahrscheinlich weil in den Achslagern noch eine der höheren Geschwindigkeit entsprechende bessere Schmierung herrscht, weil vielleicht auch die Temperatur derselben höher ist, als sie bei gleichbleibender Geschwindigkeit wäre. Bei den vorliegenden Versuchen dürften sich diese Fehler ausgleichen, da, wie bereits bemerkt, ein großer Teil der Beobachtungen bei gleichbleibender, die übrigen bei ab- und zunehmender Geschwindigkeit ausgeführt werden.

Die beobachteten Werte werden zeichnerisch dargestellt und die berechneten Widerstandswerte ebenfalls zeichnerisch nach Zugbelastung, Lokomotivgattung, Zugart,

*) „Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens“, Jahrg. 1901, Heft 10. „Versuchsfahrten mit neuen Schnellzugslokomotiven“. V. Borries.

**) Indessen wurde veröffentlicht: „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, Jahrgang 1903, Seite 460, Frank: „Neuere Ermittlungen über die Widerstände der Lokomotiven und Bahnzüge mit besonderer Berücksichtigung großer Geschwindigkeiten“.

Temperatur, Witterung und Auslaufstrecke getrennt zusammengestellt. Dadurch wurden die Einflüsse, welche den Zugwiderstand zu verändern vermögen, erkannt.

Lokomotiven.

Der durch Auslaufversuche ermittelte Widerstand der Lokomotiven ist natürlich ein anderer als jener, welcher mit Dynamometer und Indikator bestimmt wird. Während im ersten Falle der Lokomotivwiderstand nur bei einer Fahrt ohne Dampf festgestellt werden kann, muß im zweiten Falle die Lokomotive ziehend wirken, um die Differenz zwischen der Zugkraft an den Kolben und der Zugkraft am Tenderzughaken zu erhalten, welche den Kraftverbrauch von Lokomotive und Tender vorstellt. In beiden Fällen ist bei gleicher Geschwindigkeit der Luftwiderstand und der Widerstand des Laufwerkes gleich groß. Die Maschinenreibung ist beim Leerlauf durch eine Luftpumpwirkung der Kolben, bei der Fahrt unter Dampf durch die herrschende Kraftentfaltung beeinflusst. Leider hat man es bisher versäumt, genauere Beobachtungen in dieser Hinsicht anzustellen. Die Größe und Abhängigkeit dieser Widerstände ist fast ganz unbekannt, obwohl man gerade durch dieselben wertvolle Aufschlüsse für die Vervollkommen der Dampflokomotive erhalten könnte. Um solche eingehende Versuche anstellen zu können, würden außer Auslaufversuchen auch Dynamometerwagen und Indikatoraufnahmen nötig sein.

Vergleiche mit verschiedenen Lokomotivleistungen lassen indessen vermuten, daß der durch Auslaufversuche festgesetzte Lokomotivwiderstand kaum bedeutende Abweichungen von dem Widerstande unter Dampf zeigt. So ergibt auch die Widerstandsschaulinie der $\frac{2}{4}$ gekuppelten Verbundlokomotive der Österr. Südbahn fast den gleichen Verlauf wie die der Französischen Nordbahn, obwohl sie auf ganz verschiedene Weise erhalten wurden.

Der Arbeitsaufwand für die Luftpumparbeit scheint also beiläufig die Reibungsarbeit, welche durch die Dampfdrücke hervorgerufen wird, auszugleichen. Bei Verbundlokomotiven wurde im allgemeinen bei größeren Geschwindigkeiten ein etwas größerer Widerstand als bei Zwillingslokomotiven festgestellt. Derselbe hängt jedenfalls mit den größeren Zylinderrauminhalten und daher beträchtlicheren Luftpumparbeit zusammen.

Bei Auslaufversuchen, welche mit einzelnen Lokomotiven ohne Dampf auf starken Gefällen, vom Stillstand ausgehend, unternommen wurden, zeigte sich der anfängliche Widerstand bei sehr kleiner Geschwindigkeit verhältnismäßig hoch. Erst bei zunehmender Geschwindigkeit nahm derselbe ab und erreichte je nach der Lokomotivbauart zwischen 5 und 12 km/Stunde den kleinsten Wert. Von da an stieg der Widerstand in der bekannten Weise in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit. Es ist möglich, daß bei dieser Versuchsart infolge rascher Zunahme der Geschwindigkeit nicht dieselben Verhältnisse herrschen, welche im Beharrungszustande vorhanden sind. So dürfte z. B. die Schmierung der Achslager und Stangenköpfe bei ganz kleiner Geschwindigkeit sehr ungünstig sein, während bei den später auftretenden höheren Geschwindigkeiten die Achsen schon eine Anzahl Umdrehungen gemacht haben, welche die Schmierung verbessern. Bemerkenswert ist die Übereinstimmung mit der Widerstandsschaulinie, welche der Amerikaner Angus Sinclair 1893 aufstellte.^{*)} Sie ist die einzige Schaulinie, welche für kleine Geschwindigkeiten wieder größere Werte ergibt. Bei der kleinsten Geschwindigkeit ist der Widerstand nach Sinclair 9.07 kg/t. Der Widerstand fällt dann rasch und erreicht bei rund 8.0 km/Stunde den kleinsten Wert mit 2.27 kg/t, von da an steigt derselbe gleichmäßig zunehmend. Es konnte bei den

vorliegenden Versuchen nicht eine genügende Zahl von Fahrten unternommen werden, um diese eigenartigen Verhältnisse genau festzustellen. In Abb. 3 sind jedoch die Ergebnisse von drei solchen Versuchsfahrten dargestellt. Sie wurden mit $\frac{4}{5}$ gekuppelten Gebirgslokomotiven unternommen, welche weiter unten noch näher besprochen werden. Wenn die amerikanischen Versuche auch mit ganzen Zügen, die vorliegenden nur mit einzelnen Lokomotiven unternommen wurden, sei doch auf die eigentümliche Übereinstimmung hingewiesen. Da übrigens die kleinsten Widerstände in sehr geringe Fahrgeschwindigkeiten fallen, könnten sie kaum von Bedeutung sein.

Bei den Auslaufversuchen wurde bei Zwillingslokomotiven die Steuerung ganz ausgelegt, das Blasrohr ganz geöffnet. Bei Verbundlokomotiven wurde die Steuerung auf beiläufig 70 % Füllung ausgelegt, und das Blasrohr wurde, soweit als zulässig, verengt. Durch diesen Vorgang wird der Widerstand zwar etwas erhöht, jedoch Maschine und Steuerung geschont. Das Öffnen der Zischhähne hatte nur bei den geringsten Fahrgeschwindigkeiten einigen Erfolg, den Widerstand zu verringern. Sämtliche Lokomotiven waren mit Ricour-Luftsaugventilen und Nathan-Zylinderölen ausgerüstet.

Mit folgenden Lokomotivbauarten konnten genügend Versuche unternommen werden, so daß es möglich wurde, die Widerstände für mittlere Verhältnisse ziemlich genau zu ermitteln:

1. $\frac{2}{4}$ gekuppelte Verbundlokomotiven für Schnellzüge. Die wichtigsten Abmessungen sind folgende:

Durchmesser des Hochdruckzylinders . . .	500 mm,
Niederdruckzylinders . . .	760 "
Hub beider Kolben	680 "
Durchmesser der Triebräder	2140 "
Laufäder	1034 "
Achsstand der Triebräder (fest)	2800 "
des Drehgestelles	2700 "
gesamter Achsstand	7300 "
Reibungsgewicht	28.8 t,
gesamtes Dienstgewicht	55.6 "

Der dreiachsige Tender wiegt leer 14.9 t. Mit vollen Vorräten ist sein Gewicht 36.7 t. Das Drehgestell der Lokomotive hat kein seitliches Spiel, dagegen besitzen die Achsen ein solches in den Büchsen. Die unverdeckte Stirnfläche der Lokomotive beträgt 10.4 m².

Schaulinie I in Abb. 1 stellt die Widerstände dieser Lokomotivbauart für Geschwindigkeiten von 40 km bis 80 km/Stunde vor. Ihr entspricht die Formel

$$w = 3.8 + v \frac{25 + v}{1000} \text{ oder}$$

$$w = 3.8 + 0.0250 v + 0.001 v^2.$$

Die Ergebnisse derselben sind:

v km/Stunde	w kg	v km/Stunde	w kg
40	6.40,	65	9.65,
45	6.95,	70	10.45,
50	7.55,	75	11.30,
55	8.20,	80	12.20.
60	8.90,		

Der Widerstand ist zwischen 40 und 80 km/Stunden nur um 0.08 bis 0.50 kg höher als bei der Schnellzuglokomotive der Französischen Nordbahn.

Die Werte dürfen eigentlich nicht ohneweiteres mit einander verglichen werden, da sie, wie bereits weiter oben bemerkt, unter ganz verschiedenen Verhältnissen gefunden wurden.

Das raschere Ansteigen des Widerstandes der österreichischen Lokomotive ($0.001 v^2$ gegen $0.0009 v^2$) dürfte auf die größere der Luft ausgesetzte Stirnfläche der Lokomotive zurückzuführen sein.

^{*)} Engineering 1896/I, Seite 449.

Für eine ganz ähnliche Verbundschnellzugslokomotive der Preußischen Staatsbahnen fand Leitzmann die Widerstandsformel (Abb. 1, Schaulinie IV)

$$w = 3.1 + \frac{v^2}{653} \text{ oder } w = 3.1 + 0.00153 v^2.$$

Dieselbe gibt noch größere Werte als die soeben besprochene.

2. Ältere $\frac{2}{4}$ gekuppelte Zwillingslokomotiven für Personen- und leichtere Eilzüge.

Zylinderdurchmesser 425 mm,
Kolbenhub 600 "

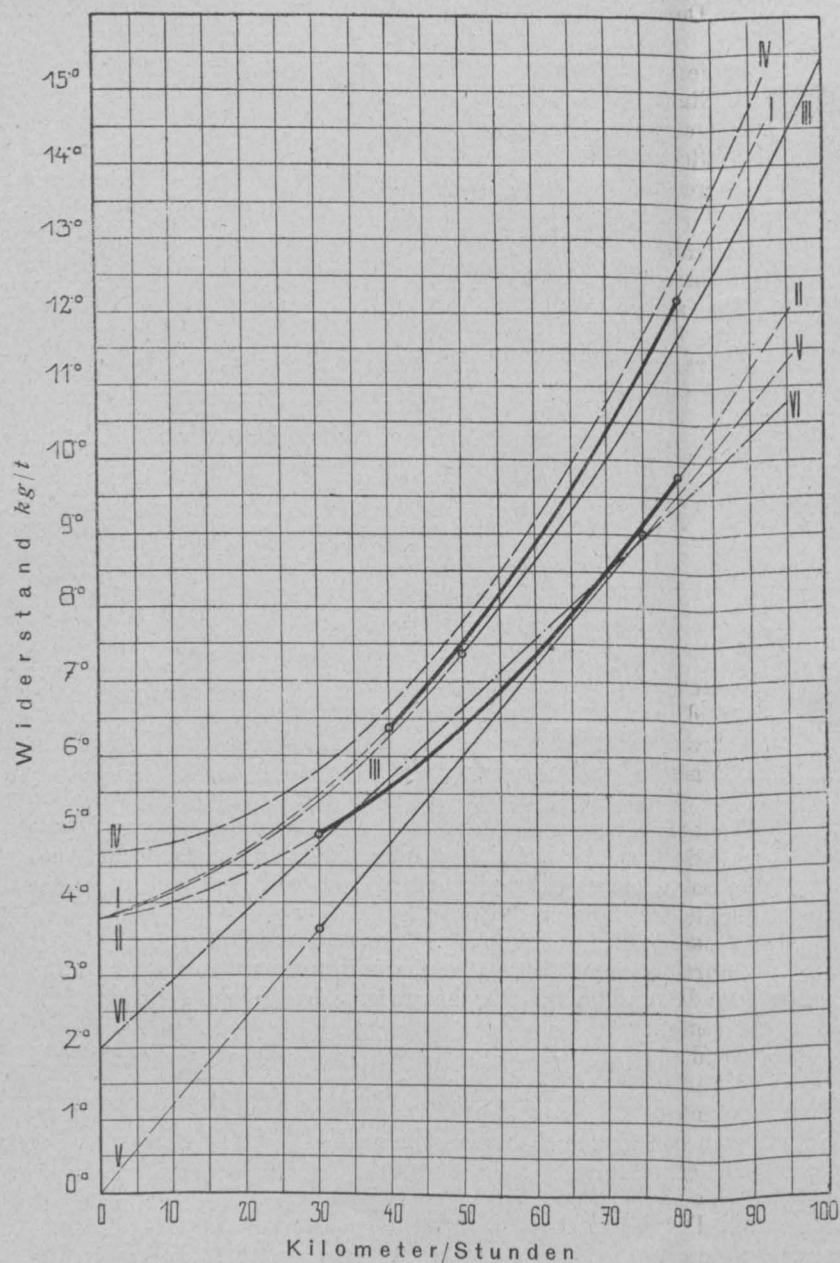


Abb. 1.

Durchmesser der Triebräder 1730 mm,
" " Laufräder 970 "
Radstand der Triebachsen 2400 "
" " Drehgestellachsen 1750 "
gesamter Radstand 6230 "
Gewicht im Dienste 47.8 t,
Reibungsgewicht 28.0 "

Der dreiachsige Tender wiegt leer 13.0 t, mit vollen Vorräten 32.0 t. Der Achsstand ist 2800 mm. Das Drehgestell hat kein seitliches Spiel. Die dem Luftwiderstande aus-

gesetzte Vorderfläche der Lokomotive beträgt $9.3 m^2$. Der Widerstand dieser Lokomotivbauart wurde bereits von Wittenberg („Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens“, Jahrg. 1899) mit Hilfe von Ausläufen festgestellt.

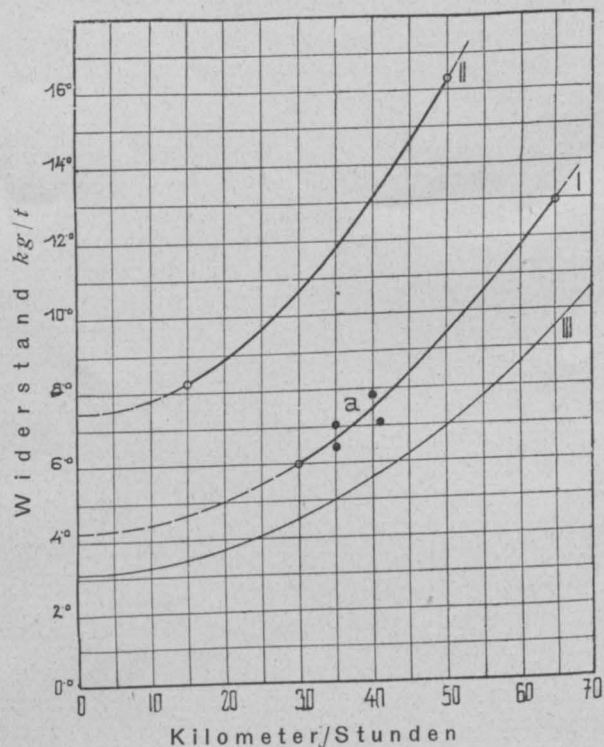


Abb. 2.

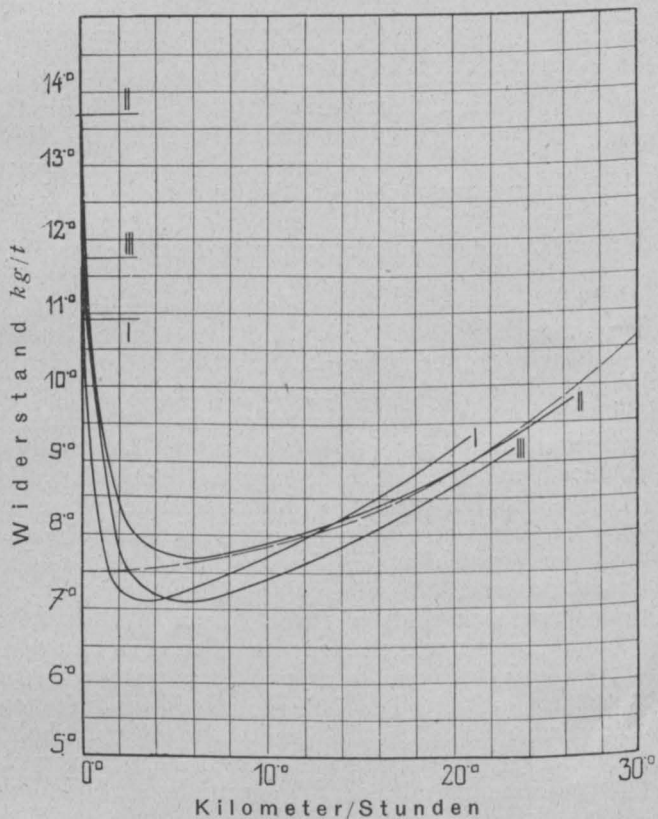


Abb. 3.

Der Widerstand für Geschwindigkeiten von 35 bis 75 km-Stunden wurde mit

$$w = 0.12 v$$

gefunden. Bei den vorliegenden Versuchen waren die Widerstände etwas größer.

Die Formel, welche der Schaulinie II in Abb. 1 entspricht, lautet:

$$w = 3.8 + 0.015 v + 0.0075 v^2 \text{ oder}$$

$$w = 3.8 + 0.75 \frac{20 + v}{1000} v.$$

Die Ergebnisse dieser sind:

v km/Stunde	w kg	v km/Stunde	w kg
30	4.93,	60	7.40,
35	5.24,	65	7.94,
40	5.60,	70	8.52,
45	6.00,	75	9.14,
50	6.42,	80	9.80.
55	6.89,		

Die Gültigkeit dieser Formel erstreckt sich zwischen 30 und 80 km/Stunde. Der Unterschied gegen die Formel von Wittenberg (Abb. 1, Schaulinie V) ist sehr gering; er beträgt bei 40 km/Stunde 0.80, bei 80 km/Stunde nur 0.20 kg. Endlich ist in Abb. 1 noch die Schaulinie VI aufgenommen, welche der von der Französischen Staatsbahn für eine $\frac{2}{4}$ gekuppelte Schnellzuglokomotive aufgestellten Formel

$$w = 2 + 0.0926 v$$

entspricht. Die Lokomotive hat Zwillingszylinder, 50.2 t Dienstgewicht, 29.8 t Tendergewicht. Die Triebräder besitzen einen Durchmesser von 2030 mm.

Zwischen 50 und 80 km/Stunde stimmen die drei genannten Formeln sehr gut miteinander überein.

3. $\frac{3}{5}$ gekuppelte Zwillingslokomotiven für Schnell- und Personenzüge auf Gebirgsstrecken. Dieselbe steht auf Strecken mit Steigungen von 10 bis 15 ‰ in Anwendung. Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	500 mm,
Kolbenhub	680 "
Triebraddurchmesser	1540 "
Lauftraddurchmesser	880 "
Radstand der Triebachsen (fest)	3350 "
" " Drehgestelles	2100 "
gesamter Radstand	6750 "
Reibungsgewicht	42.00 t,
Gewicht im Dienste	60.02 "

Der dreiachsige Tender wiegt mit vollen Vorräten 32.0 t, mit halben 22.5 t. Das führende Drehgestell der Lokomotive hat kein seitliches Spiel. Dem Luftwiderstande wird eine Fläche von 9.0 m² geboten.

Für Geschwindigkeiten zwischen 30 und 65 km/Stunde wurde die in Abb. 2 durch die Schaulinie I dargestellte Widerstandsgleichung

$$w = 4.2 + 0.002 v^2$$

gefunden.

Dieselbe entspricht für

v km/Stunde	w kg	v km/Stunde	w kg
30	6.00,	50	9.20,
35	6.65,	55	10.35,
40	7.40,	60	11.40,
45	8.55,	65	12.65.

Schaulinie III stellt die Widerstände einer $\frac{3}{5}$ gekuppelten Verbundlokomotive, Bauart de Glehn, der Preussischen Staatsbahnen vor. Der geringere Widerstand dürfte durch das große Tendergewicht und die Triebäder von 1750 mm Durchmesser verursacht sein. Das Lokomotivgewicht ist 61.0 t, das Tendergewicht 42.4 t. Bei Auslaufversuchen fand Leitzmann die Widerstandsformel

$$w = 3.1 + \frac{v^2}{653},$$

nach welcher Schaulinie III gezeichnet ist. *)

*) „Verhandlungen zur Bef. des Gewerbetrießes“. Jahrgang 1902, VIII. Heft, Seite 339.

Bemerkenswert ist, daß die vier unter a verzeichneten Werte gelegentlich Probefahrten mit $\frac{3}{5}$ gekuppelten vierzylindrigen Schnellzuglokomotiven auf der Gotthardbahn für den Lokomotiv- und Tenderwiderstand ermittelt wurden. Diese Lokomotive wiegt im Dienste 65.0 t, der zweiachsige Tender 33 t. Die Triebäder haben 1600 mm Durchmesser. *)

4. $\frac{4}{5}$ gekuppelte Lokomotive mit Verbundwirkung für Gebirgsstrecken mit Steigungen von 20 bis 25 ‰ für Personen- und Schnellzügen. **)

Durchmesser des Hochdruckzylinders	540 mm,
" " Niederdruckzylinders	800 "
Kolbenhub	632 "
Durchmesser der Triebäder	1300 "
" " Laufäder	870 "
fester Radstand	2800 "
Radstand der Triebachsen	4300 "
gesamter Radstand	6800 "
Reibungsgewicht	57.0 t,
gesamtes Dienstgewicht	68.5 "

Der dreiachsige Tender wiegt leer 13.0 t, mit vollen Vorräten 32.0 t. Die führende Laufachse der Lokomotive hat Achsbüchsen, Bauart Webb, mit jederseits 63 mm Spiel. Die zweite und vierte Kuppelachse hat ein seitliches Spiel von je 23 mm. Die unverdeckte Stirnfläche der Lokomotive beträgt 10.7 m². Im Schaubild Abb. 2 ist die Linie II nach der für diese Lokomotive erhaltenen Widerstandsgleichung

$$w = 7.5 + 0.0035 v^2$$

gezeichnet.

Dieselbe entspricht für

v km/Stunde	w kg	v km/Stunde	w kg
15	8.29,	35	12.15,
20	8.90,	40	13.10,
25	9.69,	45	14.59,
30	10.65,	50	16.25.

Die Versuche erstreckten sich über Geschwindigkeiten von 15 bis 50 km/Stunden. Der bedeutende Widerstand bei höheren Geschwindigkeiten dürfte durch das schwere Triebwerk, die großen Zylinderräume und die kleinen Triebäder verursacht werden.

Neue Lokomotiven, dann solche, welche aus längeren Reparaturen kamen, zeigten um 3 bis 5 kg höhere Widerstände als eingelaufene Lokomotiven. Aber auch Lokomotiven, welche einige Tage ohne Dienst gestanden waren, zeigten bei der ersten Fahrt um 3 bis 4 kg höhere Widerstände. Letztere verloren ihre Steifigkeit auf der ersten Fahrt, während erstere dieselbe durch Wochen beibehielten. Der Widerstand wurde auch bei solchen Lokomotiven nicht höher gefunden, welche bereits wegen abgenutzten, schlotternden Achsbüchsen und Stangenlagern reparaturbedürftig waren. Von hervorragendem Einflusse scheint die Güte der Schmiermittel auf den Lokomotivwiderstand zu sein. Je nach Schmierung und Wartung wechselte der Widerstand ein und derselben Lokomotive um 1 bis 3 kg. Mit zunehmender Temperatur nimmt der Lokomotivwiderstand ab. Die Mittelwerte des Winters (nach Ausscheidung aller ungewöhnlichen Verhältnisse, wie neue Lokomotiven, starker Wind, besondere Kälte) liegen beiläufig um 0.5 bis 0.7 kg höher als die des Sommers. Bei Wagen zeigte sich dieser Unterschied weniger groß. Alle angeführten Unterschiede beziehen sich auf mittlere Geschwindigkeiten. Bei höheren Geschwindigkeiten sind die Unterschiede größer, bei kleineren geringer. Die Veränderlichkeit des Widerstandes ist nicht zu unterschätzen. Die Vergrößerung des Lokomotivwiderstandes um 1 kg/t entspricht bei 90 t Lokomotiv- und Tendergewicht und rund 70 km/Stunde einer Arbeit von 24 PS.

*) C. Barbey: „Les Locomotives Suisses“, Seite 120.

**) Die Serienbezeichnung der vier angeführten Lokomotiven ist; 1. 106, 2. 17 e, 3. 32 f und 4. 170.

Lokomotiv- und Tenderwiderstand wurde in dieser Studie gemeinsam für das Gesamtgewicht ermittelt. Bei der Verschiedenheit der Widerstände dieser beiden Fahrzeuge und dem wechselnden Gewichte des Tenders wäre es wünschenswert, die Widerstände getrennt für beide Fahrzeuge festzustellen. Eine Erprobung von einzelnen Lokomotiven und einzelnen Tenders würde aber auf besondere Schwierigkeiten stoßen.

Volle Klarheit in diese Verhältnisse, namentlich aber in die Beziehungen zwischen Arbeitsleistung und Maschinenreibung können nur Versuche auf feststehenden Lokomotivprüfungsanlagen bringen, welche neben Erprobungen auf der Strecke vorgenommen werden. Solche Anlagen, welche in Nordamerika von einigen Eisenbahnverwaltungen und höheren technischen Lehranstalten neben Dynamometerwagen angeschafft wurden, bestehen in Europa noch nicht, obwohl die Anschaffungskosten nicht hoch sind. Die Aufschlüsse, welche man in Amerika mit Hilfe dieser vollkommenen Mittel über die Lokomotivdampfmaschine erhält, werden weitestgehend beim Neubaue von Lokomotiven verwertet.

Wagen.

Die Widerstandsbestimmung wurde an ganzen Zügen verschiedenartiger Zusammensetzung im gewöhnlichen Betriebe vorgenommen. Von dem erhaltenen Gesamtwidestand wurde der für sich ermittelte Lokomotivwiderstand abgezogen und so der Wagenwiderstand erhalten.

Die Erprobung wurde an Zügen mit 100 bis 300 t, 8 bis 23 Wagen von 16 bis 48 Achsen vorgenommen. Es wurden zusammen 3900 Beobachtungen angestellt, welche sich auf 323 verschiedene Züge und 71 verschiedene Wagengarnituren erstreckten. Etwa 500 Beobachtungen wurden wegen besonders ungünstigen Verhältnissen vor Bestimmung der Mittelwerte ausgeschieden. Aus den Mittelwerten wurden unter tunlichster Berücksichtigung der Formeln von Barbier die neuen Formeln aufgestellt.

Die in den Schnellzügen eingeteilten Wagen gehörten einer größeren Anzahl von Bauarten an. Der Einfachheit wegen wurden jedoch rücksichtlich des Widerstandes nur:

1. Zweiachsige und
2. Vierachsige (Drehgestell-)Wagen unterschieden. Die Wagen unter 1. waren folgender Bauart:

Personenwagen älterer Bauart mit Seitengang:

I. u. II. Kl.	4-8	und 5-7 m	Radstand,	11-8	bis 13-4 t	Eigengewicht,
II.	"	4-8	" 5-7 "	"	12-2	" 13-0 "
III.	"	4-8	" 5-7 "	"	10-8	" 11-9 "

Personenwagen neuerer Bauart mit Seitengang:

I. u. II. Kl.	6-0	und 7-0 m	Radstand,	13-3	bis 15-3 t	Eigengewicht,
II.	"	6-0	" 7-0 "	"	13-2	" 15-4 "
III.	"	6-0	" 7-0 "	"	12-3	" 14-6 "
Dienstwagen	5-7	"	"	10-2	" 10-4 "	"
Postwagen	4-8	bis 5-1 m	"	7-0	" 8-2 "	"

Sämtliche der unter 1. genannten Wagen besitzen zwei Lenkachsen. Die meisten Wagen sind mit Bremsen versehen. Die Wagen haben vielfach Aufbauten auf den Dächern, und es ragen Bremserhütchen bis rund 0,5 m über das Dach hinaus. Einige der neueren Wagen besitzen Übergänge mit Faltenbälgen. Diese Bemerkungen sind wegen des Luftwiderstandes hier angeführt. Im allgemeinen waren die neueren, schwereren Wagen in den Schnellzügen stärker vertreten.

Die unter 2. genannte Wagenbauart war, wie folgt, in den Schnellzügen der Südbahn vertreten:

Wagen der Internationalen Schlafwagengesellschaft:

Schlafwagen:

12,5 m Entfernung der Drehzapfen, 29,0 bis 31,5 t Eigengewicht.

Speisewagen:

12,5 m Entfernung der Drehzapfen, 29,5 bis 32,5 t Eigengewicht. Wagen der Südbahngesellschaft:

I. und II. Klasse:

12,5 m Entfernung der Drehzapfen, 31,4 bis 34,2 t Eigengewicht. III. Klasse:

12,5 m Entfernung der Drehzapfen, 29,5 bis 31,0 t Eigengewicht.

Bei sämtlichen Wagen besitzen die Drehgestelle einen Radstand von 2,5 m. Die Dächer der Wagen sind an den Enden abgerundet. Die Wagen der Südbahn besitzen ebenfalls das Bremserhäuschen. Sämtliche Wagen sind mit Übergängen und Faltenbälgen ausgestattet.

Zu erwähnen wären noch dreiachsige Dienstwagen und ein dreiachsiger Schlafwagen der Internationalen Schlafwagengesellschaft, deren Widerstand nicht besonders ermittelt, sondern gleich dem der zweiachsigen Wagen angenommen wurde.

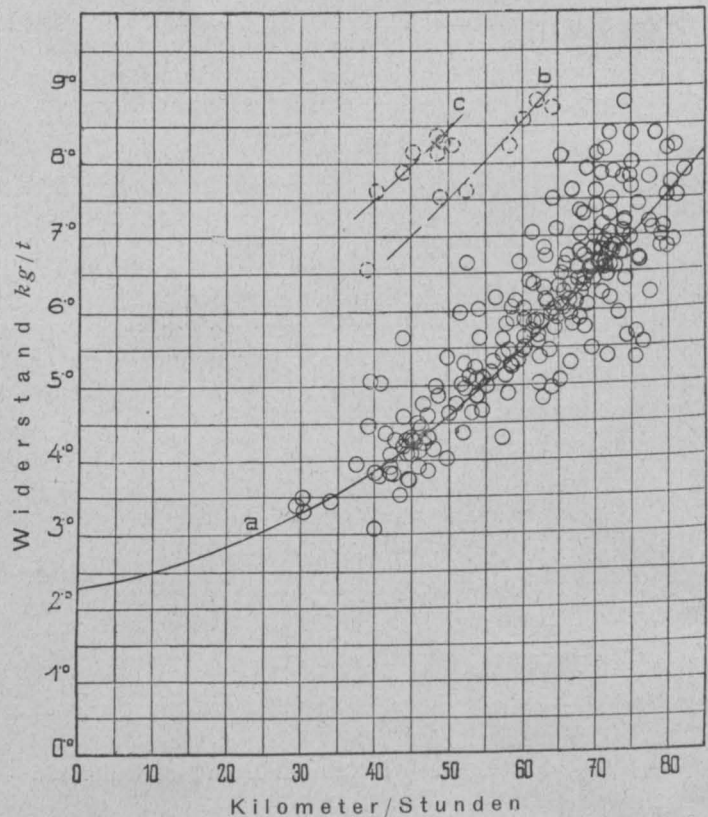


Abb. 4.

Die Zusammensetzung der Züge war sehr verschieden, und waren neben zweiachsigen Wagen meist 1 bis 3 Drehgestellwagen eingestellt. Da jedoch eine Anzahl Züge auch aus zweiachsigen Wagen allein bestand, wurde es später leicht, den Gesamtzugwiderstand verschiedenartig zusammengesetzter Züge entsprechend dem Gewichte der beiden Wagenbauarten zu zerlegen. Von bedeutendem Vorteile war es, daß mit ein und derselben Wagengarnitur eine große Anzahl von Beobachtungen angestellt werden konnte, so daß die erhaltenen Mittelwerte mit besonderer Sicherheit festgelegt erscheinen. Abb. 4 stellt die Beobachtungen für einen Zug von sechs zweiachsigen und drei vierachsigen Wagen mit zusammen 184,3 t Eigengewicht dar. Mit Berücksichtigung des Gewichtes der Passagiere und des Gepäcks betrug das wirkliche Gewicht des Wagguges 188,0 bis 198,9 t. Die in Abb. 4 aufgetragenen 220 Werte drängen sich auffällig um ein Mittel. Nur bei höheren Geschwindigkeiten sind die Werte etwas zerstreuter. Werte, welche bei starkem Frost oder Winden gefunden sind, werden bei der Feststellung der Mittelwerte außeracht gelassen. Der Einfluß selbst mäßiger Winde ist jedoch bei höherer Geschwindigkeit bereits sehr empfindlich, und

dürften darauf auch die höheren Werte bei Fahrgeschwindigkeiten von 70 bis 80 km/Stunden zurückzuführen sein. Die Werte, welche sich um die Linie *b* scharen, wurden mit demselben Zug bei -5° C und Seitenwind von etwa 30 km/Stunden aufgenommen. Die Werte in der Nähe der Linie *c* ergaben sich bei Gegenwind von etwa 60 km/Stunden und $+2^{\circ}$ C. Die Linie *a* ist nach den endgültig festgelegten Formeln für den Lokomotiv- und Wagenwiderstand gezeichnet und zeigt, daß sie tatsächlich mittleren Verhältnissen gut entspricht.

Der Widerstand der zweiachsigen Wagen wurde kleiner gefunden als bei den Versuchen der Französischen Nordbahn. Er war bei 40 bis 80 km/St. um 0.20 bis 0.36 kg/t kleiner. Der geringere Widerstand ist ohne Zweifel auf das größere Eigengewicht und die größere Länge der österreichischen Wagen zurückzuführen. Die französischen Wagen haben im Mittel ein Eigengewicht von 10.0 t,

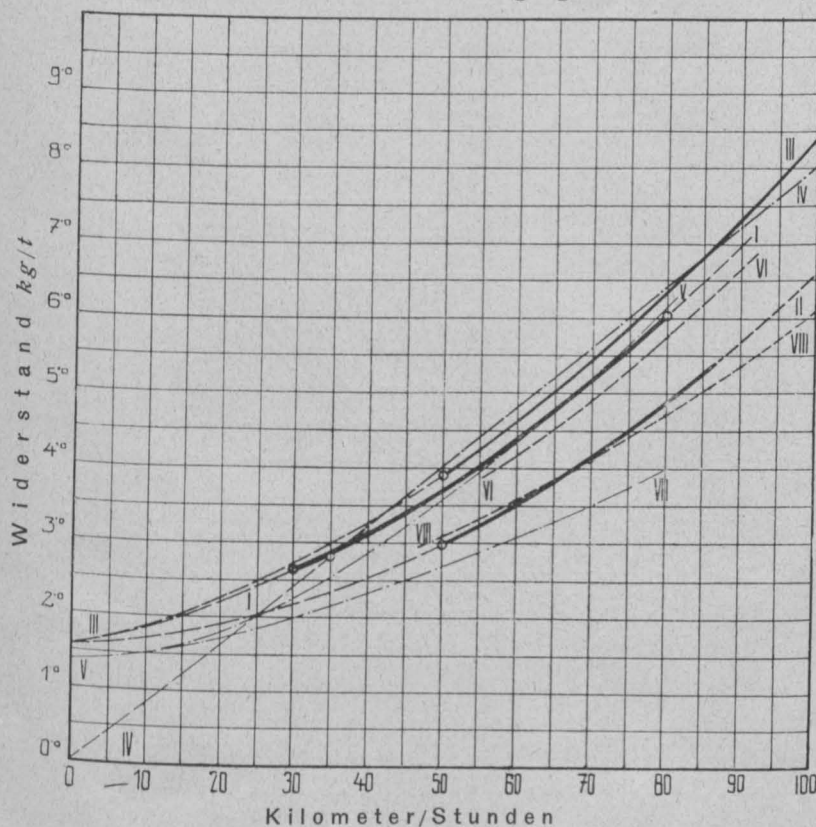


Abb. 5.

während die österreichischen Wagen 10.8 bis 15.4 t wiegen. Der Widerstand der letzteren wäre vielleicht noch günstiger ausgefallen, wenn nicht die zahlreichen, verschieden geformten Aufbauten auf den Wagendächern den Luftwiderstand offenbar vergrößern würden. Die für zweiachsige Schnellzugwagen neu aufgestellte Formel lautet:

$$w = 1.6 + 0.46 v \frac{v + 40}{1000}$$

oder

$$w = 1.6 + 0.184 v + 0.00046 v^2.$$

Dieselbe entspricht für

<i>v</i> km/Stunde	<i>w</i> kg	<i>v</i> km/Stunde	<i>w</i> kg
30	2.57,	60	4.36,
35	2.81,	65	4.74,
40	3.07,	70	5.14,
45	3.36,	75	5.57,
50	3.67,	80	6.02.
55	4.00,		

Sie ist durch Schaulinie I in Abb. 5 dargestellt und gilt für Geschwindigkeiten von 30 bis 80 km/St. Schau-

linie III ist nach der schon eingangs erwähnten Formel von Barbier

$$w = 1.6 + 0.46 v \frac{v + 50}{1000}$$

oder

$$w = 1.6 + 0.23 v + 0.00046 v^2$$

gezeichnet. Weiters ist nach Versuchen auf der Französischen Staatsbahn die Schaulinie V dargestellt, welche für zweiachsige Schnellzugwagen von rund 10 t Eigengewicht gilt. Die Versuche wurden jedoch bei ausgesprochen guter Witterung und Windstille vorgenommen.

Sie lieferten daher trotz der leichteren Wagen fast die gleichen Werte wie die Versuche mit den Wagen der Südbahn. Nach Versuchen mit einem Dynamometer stellte Leitzmann den Widerstand zweiachsiger preußischer Wagen von rund 12.6 t Eigengewicht fest. Die erhaltene Widerstandsformel lautet

$$w = 2.2 + \frac{v^2}{1800}$$

ist durch Schaulinie VI in Abb. 5 ausgedrückt. Endlich ist noch die von Wittenberg bereits 1899 aufgestellte Gleichung

$$w = 0.8 v$$

für Schnellzugwagen der Südbahn durch Schaulinie IV dargestellt. Sie gilt für Geschwindigkeiten von 35 bis 75 km/St., und der größte Unterschied gegen die neu aufgestellte Formel beträgt 0.46 kg bei 70 km/St. Der etwas größere Widerstand dieser Formel läßt sich teilweise vielleicht darauf zurückführen, daß im Jahre 1899 nur wenige, gegenwärtig aber größtenteils schwere zweiachsige Wagen in den Schnellzügen eingestellt sind.

Bemerkenswert ist die Übereinstimmung dieser fünf Schaulinien in den Geschwindigkeiten von 50 bis 80 km/Stunden. Trotzdem die Versuche mit so verschiedenartigen Fahrzeugen und durch mehrere Methoden ermittelt wurden, ist die äußerste Abweichung zwischen zwei Formeln nur 0.7 kg. Im allgemeinen ordnen sich die Widerstände leichter Wagen höher, die schwerer Wagen tiefer an. In den vorliegenden Fällen ist jedoch der Gewichtsunterschied zu klein, um diese Eigentümlichkeit entsprechend auszudrücken.

Die Ergebnisse der Versuche mit Drehgestellwagen decken sich vollkommen mit denen der Französischen Nordbahn. Die Gültigkeit der Formel von Barbier konnte auch bis herab auf 30 km/Stunden nachgewiesen werden. Bei den höchsten Geschwindigkeiten wurde für die Drehgestellwagen der Schlafwagengesellschaft ein etwas geringerer Widerstand als für die Südbahnwagen festgestellt. Die Formel von Barbier lautet:

$$w = 1.6 + 0.0456 v + 0.000456 v^2$$

oder

$$w = 1.6 + 0.456 v \frac{v + 10}{1000}$$

Sie ist durch Schaulinie II in Abb. 5 dargestellt und entspricht für:

<i>v</i> km/Stunde	<i>w</i> kg	<i>v</i> km/Stunde	<i>w</i> kg
30	2.15,	60	3.52,
35	2.32,	65	3.82,
40	2.51,	70	4.15,
45	2.73,	75	4.51,
50	2.97,	80	4.88.
55	3.23,		

Schaulinie VIII entspricht der Formel

$$w = 1.6 + 0.015 v + 0.0003 v^2$$

oder

$$w = 1.6 + 0.3 v \frac{v + 50}{1000},$$

welche v. Borries für Drehgestellwagen der königl. Preußischen Staatsbahnen gefunden hat. Letztere Wagen sind etwas schwerer als die der Französischen Nordbahn. Endlich ist noch in Schaulinie VII das Ergebnis von Versuchen auf der Französischen Staatsbahn mit Drehgestellwagen von beiläufig 27 t dargestellt, welche jedoch, wie bereits weiter oben bemerkt, bei besonders günstigen Verhältnissen angestellt werden. Dadurch erklären sich die geringen Werte derselben.

Bemerkenswert ist, daß einige neuere amerikanische Formeln, welche für Drehgestellwagen von 35 bis 45 t Eigengewicht gelten, Werte liefern, die durchaus unterhalb der Schaulinien II, VII und VIII zu liegen kommen würden. Der bereits mehrfach aufgestellte Grundsatz, daß der Widerstand der geförderten Gewichtseinheit mit der Anzahl der Fahrzeuge abnimmt, scheint also im allgemeinen gerechtfertigt. Bei höheren Geschwindigkeiten scheint hauptsächlich der Luftwiderstand für die Größe des Zugwiderstandes

solchen Fällen erzeugen schon Winde von 40 km/Stunden Geschwindigkeit bei stärker belasteten Zügen Verspätungen.

Der geringe Widerstand der Drehgestellwagen dürfte aber auch in der vollkommeneren Achsführung zu suchen sein. Die freien Lenkachsen der zweiachsigen Wagen laufen bei größeren Geschwindigkeiten wechselweise an die Schienenflanken an und folgen zu sehr zufälligen Abweichungen der Geleise im horizontalen Sinn. Es treten daher auch Stoßwirkungen in größerer Zahl als bei Drehgestellen auf.

Nach den vorliegenden Versuchen ist der Widerstand der Drehgestellwagen bei 80 km/Stunden um fast 19% geringer als gewöhnlicher zweiachsiger Wagen.

Durch Abb. 6 sind in zwei Tafeln die Gesamtwiderstände für je fünf Züge verschiedener Belastung, links für gewöhnliche zweiachsige Schnellzugwagen, rechts für Drehgestellwagen dargestellt. Die Lokomotive wurde gleich der in den vorliegenden Versuchen behandelten $\frac{2}{4}$ gekuppelten

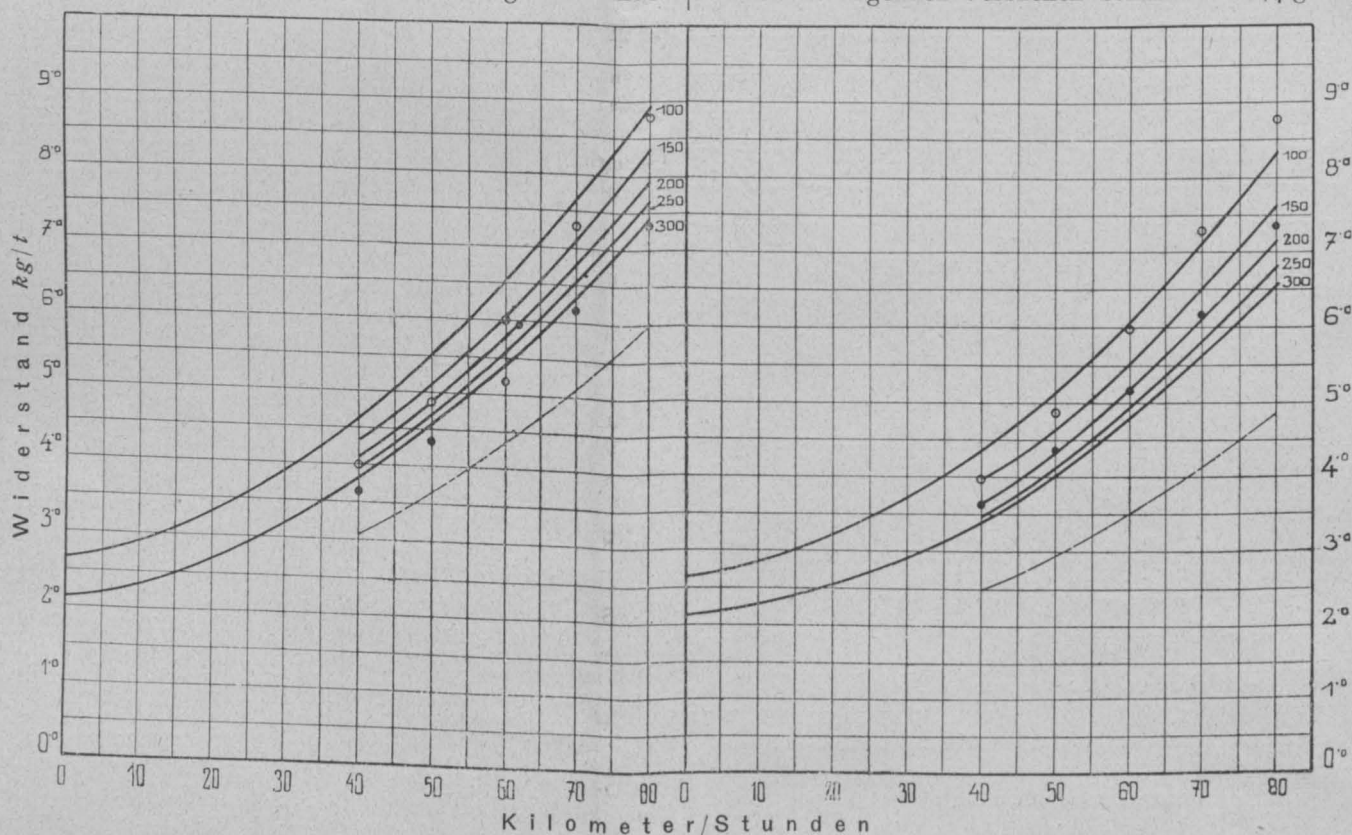


Abb. 6.

maßgebend zu sein. Während bis zu einer Geschwindigkeit von etwa 45 km/Stunden selbst sehr verschiedenartige Wagen fast den gleichen Widerstand zeigen, steigt bei zunehmenden Geschwindigkeiten der Widerstand leichter Wagen sehr rasch an. Es sollte daher mehr Sorgfalt verwendet werden, die Oberflächen der Schnellzugwagen gleichmäßiger herzustellen. Aufbauten auf den Dächern wären an den Enden möglichst abgerundet auszuführen und zur Fahrrichtung senkrechte Flächen ganz zu vermeiden. Was für Wirkungen durch solche Flächen und die freien Zwischenräume zweier Wagen entstehen, kann bei Schneefall besonders gut studiert werden. Selbst bei vollkommener Windstille sind mächtige Wirbel zu beobachten, welche weit beachtenswerter erscheinen als die Luftwirkungen an der Vorderseite der Lokomotive. Eine glatte Oberfläche der Wagen dürfte daher wünschenswerter sein als die Anbringung von Windschneideflächen an der Vorderseite der Lokomotiven. Winde, welche genau von vorne kommen, sind erfahrungsgemäß auch gar nicht so hinderlich als Seitenwinde, welche infolge der Zuggeschwindigkeit die Flanken des Zuges unter einen Winkel von 20 bis 45° von vorne treffen. In

Verbandschnellzuglokomotive angenommen und das gesamte Lokomotiv- und Tendergewicht gleich 90 t gedacht. Das Wagengewicht ist mit 100, 150, 200, 250 und 300 t festgesetzt, und ist es bemerkenswert wie bei zunehmender Geschwindigkeit und zunehmendem Zuggewichte der Widerstand der Drehgestellwagen rascher abnimmt als bei den zweiachsigen Wagen. Da die verwerteten Widerstände allgemeinen Verhältnissen entsprechen, können diese Tafeln zu annähernder Bestimmung von Lokomotivleistungen Anwendung finden. Die tiefer liegenden strichlierten Schaulinien stellen den Widerstand der beiden Wagenarten für sich allein vor.

Es sind in Abb. 6 noch durch weiße und schwarze Punkte die Werte zweier gebräuchlicher Formeln vergleichsweise eingetragen. Die weißen Punkte entsprechen der Formel von Clark. Für beide Wagenbauarten weichen die Werte zu sehr von den wirklichen Ergebnissen ab, als daß man sie selbst nur für eine Zugbelastung durch ein größeres Geschwindigkeitsgebiet gelten lassen könnte. Die durch schwarze Punkte dargestellte Erfurter Formel, welche ebenso wie die Clark'sche bereits eingangs erwähnt wurde, liefert

für zweiachsige Wagen nur für Züge von mehr als 300 t annähernd gültige Werte, dagegen stimmen die Widerstände von Zügen mit Drehgestellwagen und Wagengewichten von 170 bis 200 t sehr gut überein. Für derartige Verhältnisse wäre also die Formel anwendbar, in allen übrigen Fällen sind bedeutende Fehler zu befürchten. Wird daher einige Genauigkeit der Ergebnisse verlangt, so empfiehlt es sich stets, die Widerstände für Lokomotiven und Wagen und, wenn tunlich, auch nach der Bauart derselben getrennt zu bestimmen.

Da die hier aufgestellten Formeln tatsächlich den gewöhnlichen mittleren Verhältnissen entsprechen und nur für ganz besonders ungünstige Verhältnisse ein Zuschlag nötig erscheint, könnten dieselben zur Bestimmung von Zugbelastungen herangezogen werden.

Sollten bei einzelnen Probefahrten Widerstandswerte nötig werden, um etwa die Lokomotivleistungen und daraus

Brennmaterial- und Wasserverbrauch für die Arbeitseinheit festzustellen, so empfiehlt es sich, die Widerstände des Probezuges selbst zu ermitteln. Die Größe des Widerstandes ist zu sehr von Witterung, Temperatur und zufälligem Zustande der Fahrbetriebsmittel abhängig, als daß bei einer einzelnen Fahrt die Mittelwerte einer Formel zuverlässig wären. Es dürfte kaum schwer fallen, auf einer längeren Probefahrt eine Anzahl Ausläufe auf etwas geneigten Strecken anzustellen und daraus den Verlauf der Widerstandsschaulinie des Zuges zu ermitteln. Bei Windstille dürften die erhaltenen Werte durchaus zuverlässig sein.

Es ist nicht beabsichtigt, mit dieser Studie etwas Neues oder Vollkommenes zu bieten. Da jedoch nur wenige Versuche über Widerstände von neuen österreichischen Fahrbetriebsmitteln bekannt geworden sind, enthält die Arbeit vielleicht einige bemerkenswerte Angaben.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1780 v. 1903.

BERICHT

über die 5. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 28. November 1903.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet nach 7 Uhr die Sitzung als Wochenversammlung, begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste (anwesend sind die Herren Sektionschef Exzellenz Dr. Stibral, Herrenhausmitglied Ritter v. Proskowetz u. a.) und gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

Herr Ober-Bergrat Franz Poech empfiehlt die Abhaltung einer Diskussion über den Triester Hafenbau; der Vorsitzende erklärt dieser Anregung zufolge dafür sorgen zu wollen, daß der Gegenstand wenn möglich im Vereine im Jänner besprochen werde.

Da niemand weiters das Wort wünscht, ladet der Vorsitzende Herrn Bau-Oberkommissär Emil Grohmann ein, den an-

gekündigten Vortrag zu halten: „Die Wasserversorgung des Donau-Oderkanals“.

2. Die Stirnwand des Saales ist mit einem reichen Karten- und Planmateriale bedeckt; ein selbstregistrierender Pegel und ein selbstregistrierender Regennmesser sind bei der Tribüne aufgestellt.

Den Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, belohnt die bis zum Schlusse zahlreich besuchte Versammlung mit lebhaftem Beifalle.

Der Vorsitzende: „Ich erlaube mir dem Herrn Vortragenden den besten Dank zu sagen für die willkommene Klärung, die er uns in der hochwichtigen Angelegenheit geboten hat“.

Es sprechen hierauf die Herren: Hofrat Johann Mrasick, Direktor Louis Zels und Hofrat Artur Oelwein. Zum Schlusse zeigt der Vortragende über 50 Lichtbilder, welche Talsperrenbauten im Wuppgebiete, in Schlesien und in Böhmen darstellen. Die Vorführung und Erläuterung der Bilder wird beifälligst aufgenommen. Schluß der Sitzung nach 9¼ Uhr abends.

C. v. Popp.

Vermischtes.

Offene Stellen.

140. An der Ingenieurschule in Mannheim ist zum 1. April 1904 die Stelle eines Lehrers für Maschinenbau zu besetzen. Bewerber mit akademischer Bildung wollen ihre Gesuche an die Direktion der Ingenieurschule richten.

141. Zur Leitung der Werkstätten (Hebezeugbau und Wagen jeder Größe, ca. 250 Arbeiter) der Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft wird ein energischer Betriebs-Ingenieur gesucht. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsanspruch wollen an die Gesellschaft in Düsseldorf-Grafenberg gerichtet werden.

142. Die Aktiengesellschaft „Volta“ in Reval (Rußland) sucht zum baldigen Eintritte einen Betriebs-Ingenieur, welcher bei der Fabrikation von Gleich- und Wechselstrommaschinen jeder Größe und von Straßenbahnmotoren langjährige Erfahrung besitzt und Neueinrichtungen zu konstruieren versteht. Nur erste Kräfte, die leitende Stellen schon mit Erfolg bekleidet, wollen ihre Gesuche mit Zeugnissen und Gehaltsansprüchen an die Gesellschaft richten.

143. Beim Nahrungsmittel-Untersuchungsamte für die Provinz Schleswig-Holstein in Kiel gelangt mit 1. Jänner 1904 die Stelle eines Assistenten zur Besetzung. Der Jahresgehalt beträgt M 1600 bei freier Wohnung, Licht und Heizung, bezw. M 2000. Bevorzugt werden geprüfte Nahrungsmittel-Chemiker oder jene, welche diese Qualifikation zu erlangen wünschen. Bewerbungen sind mit kurzem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe über Konfession baldigst einzureichen.

144. Bei der Stadtgemeinde Salzburg gelangt mit 1. Juli 1904 die Stelle eines Gaswerksdirektors zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist nebst den zu vereinbarenden Bezügen der Anspruch auf Naturalwohnung, freie Beheizung und Beleuchtung verbunden. Bewerber wollen unter genauer Angabe der Gesamtansprüche, Nachweisung der fachmännischen Kenntnisse und Vorlage von Referenzen ihre Offerte bis 15. Jänner 1904 bei der Stadtgemeinde Salzburg einbringen. Näheres im Anzeigenteile.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeindevorsteherung St. Florian bei Linz vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Verbindungsstraße von der

Kristein-Hofkirchener Gemeindestraße zur Hohenbrunn-Astner Bezirksstraße inklusive des Baues einer Betonbrücke über den Ipfbach nach System G. A. Wayss & Co. im veranschlagten Kostenbetrage von K 25.000. Offerte sind bis 6. Dezember l. J. einzureichen. Vadium 100%.

2. Vergebung von Straßenbauarbeiten für die Munizipalstraße Gödöllő-Vác im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.151.70. Die Offertverhandlung findet am 7. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Budapest statt; die bezüglichen Behelfe können beim k. u. Staatsbauamte in Budapest eingesehen werden. Vadium 50%.

3. Die Erdarbeiten zur Herstellung des Rheintal-Binnenkanals in Vorarlberg u. zw. in der Baustrecke von Km. 104.43 bis Km. 136 nebst den Vollendungsarbeiten in der anstoßenden unteren Baustrecke von Km. 136 bis Km. 171.85 werden nach Einheitspreisen im Offertwege vergeben. Die Übernahmssumme beläuft sich nach dem summarischen Voranschlage des genehmigten Projektes auf rund K 115.000. Anbote sind bis 7. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Rheinbauleitung in Bregenz einzureichen. Vadium K 6000. Die Projektspläne, der summarische Kostenvoranschlag mit den Einheitspreisen, die allgemeinen und speziellen Baubedingnisse nebst Baubeschreibung liegen bei der k. k. Rheinbauleitung in Bregenz zur Einsicht auf.

4. Vergebung der Lieferung von ca. 200.000 Kurrentmeter 21/37 mm geschwefelter Bleiröhren für die Herstellung der Abzweigsleitungen an der Kaiser Franz Josef-Hochquellen- und der Wientalwasserleitung. Die Offertverhandlung findet am 7. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Die Bedingungen können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 50%.

5. Für die Hochquellenleitung und Wientalwasserleitung gelangt die Lieferung der Eisen- und Maschinenbestandteile für die im Jahre 1904 herzustellenden Abzweigsleitungen der Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung und der Wientalwasserleitung im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Kostenanschlag und Gruppenausweis erliegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 50%.

6. Die k. k. Salinenverwaltung Hallein vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1904 von verschiedenen

Materialien u. a. Flach-, Gitter-, Rund- und Halbrundeisen circa 10.000 kg. Anbote sind bis 14. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der Salinenverwaltung einzureichen.

7. Wegen Vergebung des elektrischen Beleuchtungsdienstes in Riveira (Provinz Orense), u. zw. von 1200 Kerzen Leuchtkraft auf 20 Jahre, wurde auf den 16. Dezember l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Der Kostenvoranschlag beträgt 2616 Pesetas jährlich und die zu leistende Kautions 5% des Kostenvoranschlages. Ein die näheren Details dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

8. Wegen Vergebung des Baues eines Schulgebäudes, sowie verschiedener Adaptierungen in der Gemeinde Szilagy-Bagos im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.227-57 findet am 18. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Oberstuhlrichteramt in Szilagy-Somlyó eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen im Gemeindehause in Szilagy-Bagos zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Vergebung der Straßenbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.249-78. Die Offertverhandlung findet am 19. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim kgl. ungar. Staatsbauamt in Budapest statt. Die technischen Behelfe und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Anlässlich des Baues der in Muraszardahely über den Murafluß zu erbauenden Brücke gelangen die erforderlichen Unterbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 66.202-88 und die damit verbundenen sonstigen Arbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 21. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim kgl. ungar. Staatsbauamt in Zala-Egerszeg einzureichen. Baupläne, Vorausmaß u. s. w. erliegen beim genannten Staatsbauamt zur Einsicht auf. Vadium K 3300.

11. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Stanislaw vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter maschineller Werkstatteinrichtungen, u. zw.: 1. Für die Werkstätte Stanislaw: 1. Eine Garnitur hydraulisch betriebener Hebebocke für Lokomotiven, Tragfähigkeit 60 t. 2. Zwei Laufkräne, jeder von einer Tragfähigkeit von 3 t mit je einer Laufwinde; die Spannweite beträgt 13-60 m. 3. Ein Röhrendampfkessel mit Dampfsammler von 100 m² Heizfläche und 6 1/2 Atmosphären Überdruck. 4. Eine Lokomotivschleppbahn von 9-5 m Länge, 70 t Tragkraft für Hand- und elektromotorischen Betrieb

und mechanischen Aufzug des Fahrzeuges. B. Für das Heizhaus in Czortkó ein freistehender Bockkran samt Laufkatze, mit eingebautem Hebezeug für 4000 kg Tragkraft und 8 m lichte Spannweite. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingungen zu erfolgen. Die Behelfe sind bei der genannten Direktion einzusehen und können gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Anbote sind bis 21. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Stanislaw einzureichen.

12. Wegen Vergebung des elektrischen Beleuchtungsdienstes in Plasencia auf zwölf Jahre wurde auf den 26. Dezember l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Plasencia (Provincia de Cáceres) zu richten. Das Bedingnisheft liegt im Sekretariate der genannten Gemeinde zur Einsicht auf.

13. Die Stadtverwaltung in Muro Lucano vergibt im Offertwege die Ausführung von städtischen Wasserleitungs-Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von Lire 153.000. Anbote sind bis 28. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Stadtverwaltung einzureichen, bei welcher auch die Offertbehelfe eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt Lire 15.300.

14. Die Wassergenossenschaft in Unter-Tannowitz vergibt die Durchführung der Regulierungsarbeiten des Tannowitzbaches in einer Länge von 6-09 km. Die diesbezüglichen Offerte für die ganze Anlage oder für die zu übernehmende Arbeitsgattung sind samt dem Vadium von 5% bis 31. Dezember l. J. bei dem Ausschusse der obgenannten Wassergenossenschaft einzubringen. In das Projekt kann sowohl beim Genossenschaftsausschusse in Unter-Tannowitz als auch beim mährischen landeskulturtechnischen Amte in Brünn Einsicht genommen werden.

15. Laut Beschluß des Stadtrates von Petrinja ist für den Rayon der Stadt die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Aussicht genommen. Die Beleuchtung der Privathäuser und der zahlreichen zivil- und militärrärischen Gebäude wird der Unternehmung überlassen. Nähere Bedingungen, namentlich die Konzessionsdauer, sind der Vereinbarung vorbehalten. Elektrizitätsfirmen wollen ihre Offerte bis 31. Dezember l. J. beim Stadtmagistrate in Petrinja (Kroatien) überreichen.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 1843 v. 1903.

der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 5. Dezember 1903.

1. Beglaubigung der Protokolle der Geschäftsversammlungen vom 7. und 14. November 1903.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.

Hierauf Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Johann Perl: „Die elektrischen Anlagen am Karawanken-Tunnel“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag den 8. Dezember 1903.

Exkursion zur Besichtigung der Kühlanlagen im Schlachthause zu St. Marx, der neu eingerichteten Schlachthallen und des Zentralviehmarktes daselbst.

Zusammenkunft 9 Uhr 30 Minuten vormittags beim Eingangstore zur Kühlanlage in der Schlachthausgasse gegenüber der Paulusgasse.

Die Besichtigung wird ungefähr 2 1/2 Stunden in Anspruch nehmen. Die Teilnahme von Gästen willkommen.

Fachgruppe für Chemie.

Mittwoch den 9. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Adolf Grün: „Zur Frage der Konstitution anorganischer Verbindungen“.

INHALT: Der atlantische Verkehr und der Schiffsverkehrs-Trust. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. März 1903 von Dr. Franz Ritter von Le Monnier, k. k. Hofrat. (Schluß). — Versuche über den Widerstand von Eisenbahnzügen. Von Ingenieur Rolf Sanzin. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 5. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904. — Vermischtes. —

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 10. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion über den Vortrag des Herrn Professor Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff: „Über Wassergas“.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir beehren uns hiemit anzuzeigen, daß der Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Rücksicht auf die wesentliche Erweiterung des Umfanges der Zeitschrift eine Erhöhung der Bezugspreise derselben ab 1. Jänner 1904 beschlossen und diese wie folgt festgesetzt hat:

Ganzjährig K 24; einzelne Nummern 60 h; mit Postversendung für Österreich-Ungarn und Deutschland K 26; für die übrigen Länder K 34.

In der sicheren Erwartung, daß die Freunde unserer Zeitschrift die Preiserhöhung in Ansehung des Gebotenen als eine bescheidene anerkennen werden, laden wir zur baldigen Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1904 höflichst ein, damit die Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung erleide.

Die Administration

der

„Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“

Wien, I Eschenbachgasse 9.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 50.

Wien, Freitag, den 11. Dezember 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Walzenwehre.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 23. April 1903 von M. Carstanjen.

Vielleicht mehr noch als anderswo ist für die Ausbildung beweglicher Wehre Einfachheit vonnöten. Und doch hat gerade hier die Entwicklung sich von der Einfachheit abgewendet, indem eine weitgehende Teilung üblich geworden ist: Große Wehröffnungen werden durch feste oder bewegliche Zwischenstützen in eine Anzahl kleiner Öffnungen zerlegt, auch die Verschlüsse der letzteren werden vielfach aus mehreren Elementen: Nadeln, übereinander angeordneten Schütztafeln und dergl., zusammengesetzt.

Aber je mehr Teile, umso zahlreicher die Einzelverrichtungen, die zu ihrer Bedienung erforderlich sind! Je mehr Teile, umso geringer ihre Abmessungen, ihre Massen und ihr Widerstand! Daher bedürfen derartige Wehre vieler Unterhaltungs- und Erneuerungsarbeiten auch unter den einfacheren Verhältnissen, wie sie die Flüsse der Niederungen bieten; erst recht aber, wenn die Verhältnisse schwierig sind: wenn es sich um Flüsse mit starker Geschiebeführung, mit heftigen Eisgängen und rasch anschwellenden Hochwassern handelt. Dann läßt sich häufig mit den bisherigen Anordnungen überhaupt nicht mehr auskommen — und im nachstehenden wird hierfür ein Beispiel gegeben werden; — dann drängen die Umstände von selbst dahin, von der Teilung abzusehen, zu der Einfachheit zurückzukehren und weite Öffnungen unter Vermeidung von Zwischenstützen sowie vorspringenden Teilen in Sohle und Seitenwänden durch einen einzigen großen Staukörper abzuschließen.

Nun bietet die Herstellung eines Staukörpers auch von den größten Abmessungen an sich keinerlei Schwierigkeit; doch kommt es darauf an, ihn so zu gestalten und ihm eine solche Bewegungsart zu geben, daß er sich auch unter widrigen Umständen jederzeit sicher und mit dem geringsten Kraftaufwande aus der Öffnung herausheben und wieder in dieselbe einsetzen läßt.

Bei den Vorschlägen und Versuchen, die zur Lösung dieser Aufgabe bereits gemacht wurden, waltete naturgemäß überall das Bestreben ob, die Hubkräfte, deren untere Grenze durch das Gewicht des zu hebenden Körpers gegeben ist, mit Rücksicht auf die hinzukommenden unvermeidlichen Reibungswiderstände nicht allzusehr vergrößern zu müssen.

Deswegen ist das Auftreten von gleitender Reibung fast durchweg vermieden.

Häufig aber ist das Vorkommen von Zapfenreibung; so bei denjenigen Sperrkörpern, die um eine quer zur Wehröffnung gelagerte wagrechte Achse drehbar sind, wie die Trommel- und Segmentwehre, auch die bekannten Sperrtore des Dortmund-Emskanals gehören hieher; so ferner bei den Rollschützen, welche bei ihrer Bewegung in den Nuten auf kleinen Rädchen laufen in der Art, daß der Wasserdruck sich durch die Achslager und Achsen der Rädchen hindurch in diese und auf die Anschlagleisten überträgt. Aber je größer der Zapfendruck, umso größer die Reibung und die Abnutzung, so daß die Zapfen Bauteile von meist großer Empfindlichkeit darstellen, die deshalb für Wehrbauten, für die nicht leicht alle Einzelheiten kräftig und dauerhaft genug ausgebildet werden können, wenig geeignet sind.

Zweifelloos wird für die Bewegung großer Wehrkörper am richtigsten nur die wälzende Reibung zugelassen, die in ihrer Wirkung fast verschwindend gering ist und daher verschwindend geringe Abnutzungen verursacht. Auch sind derartig angeordnete Vorrichtungen bereits vorhanden: so hat man z. B. große Schütztafeln — statt an deren Rückseite, wie vorhin erwähnt, feste Rädchen anzubringen — gegen lose Wälzchen gestützt, die sich zugleich mit der Schütztafel, aber mit halber Geschwindigkeit, auf- und abwärts bewegen. Aber man tut noch einen Schritt weiter in der Richtung der Einfachheit und der Verminderung der Widerstände, indem man eine einzige große Walze so anordnet, daß sie allein gleichzeitig die Vorrichtungen sowohl der Schütztafel als auch der kleinen Wälzchen in ihrer Rückseite versieht. Leicht läßt sich die Walze so ausbilden, daß sie sich auch über breite Wehröffnungen von einem Ufer zum anderen freitragt. Die Lagerung und Bewegung erfolgt auf geneigten Bahnen, die beiderseits in Mauerwerken untergebracht sind. Den Antrieb vermitteln unter vorteilhafter Ausnutzung der Betriebskraft um die Enden geschlungene Seile oder Ketten, nicht anders als wie Fässer, Baumstämme, schwere eiserne Röhren und dergl. auf geneigten Ebenen auf- und abwärts bewegt zu werden pflegen. Zahnkränze, welche auf die Enden aufgezogen sind, und deren Zähne in Zahnstangen eingreifen, welche in den Nischen neben den Laufbahnen liegen, bewirken die Parallelführung. Dabei ist es nicht nötig, daß der Körper auf seine ganze Länge einen Kreiszylinder bildet; behufs Verminderung des Auftriebes kann der mittlere Teil, der eigentliche Staukörper, eine andere passende Gestaltung von geringerem Tauchquerschnitt erhalten: wenn nur die Enden walzenförmig sind, wenn nur zwischen dem mittleren Teil und den Enden eine bequeme und dauerhafte Verbindung möglich ist.

Dies mit wenigen Worten die grundsätzliche Anordnung der sogenannten „Walzenwehre“. Die Anordnung ist der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Nürnberg, im In- und Auslande durch Patente geschützt, in deren Zweiganstalt zu Gustavsburg bei Mainz die Ausführung in Deutschland bewirkt wird, während das Ausführungsrecht für Österreich der Firma Breitfeld, Danek & Co. in Prag in Verbindung mit den bekannten anderen böhmischen Maschinenfabriken übertragen wurde.

Es sei nun an einigen Beispielen gezeigt, wie sich die grundsätzliche Anordnung den Verhältnissen der Wirklichkeit anpassen läßt.

Zunächst die beiden Anlagen in Schweinfurt:

Das Königliche Straßen- und Flußbauamt in Schweinfurt übernahm es in dankenswertester Weise, das neue System zum erstenmale zu erproben, indem es im vorigen Jahre namens der Stadt Schweinfurt den Verschlußkörper eines Grundablasses in einem Seitenarme des Mains gegenüber der Stadt als Walze herstellen ließ.

Aus einer dem IX. Internationalen Schiffahrtskongresse zu Düsseldorf erstatteten Mitteilung über diese Anlage seien nachstehend die wichtigsten Angaben wiederholt.

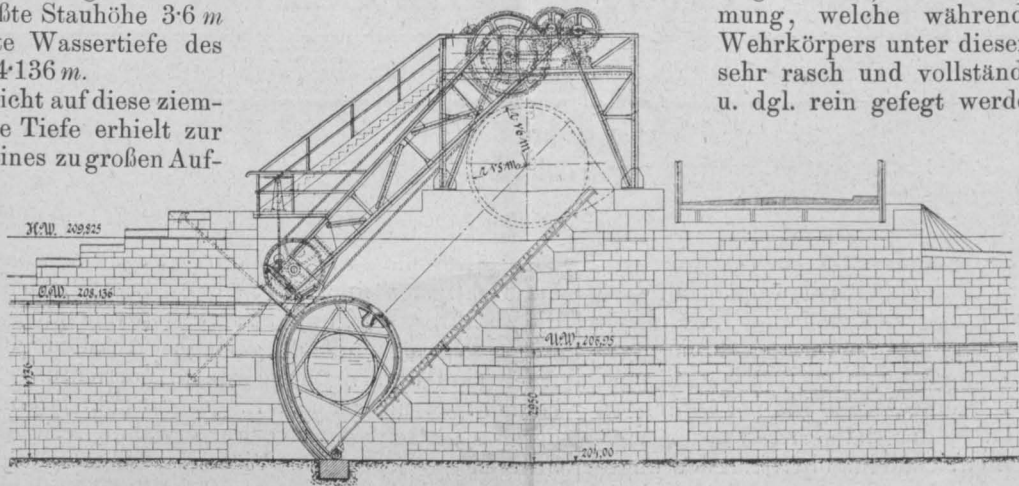
Der Grundablaß sperrt für gewöhnlich den Hauptarm gegen den Seitenarm ab und wird nur zur Zeit des Hochwassers geöffnet, um einen Teil der Hochfluten aus dem Hauptarme abzulenken.

Bei 18 m Öffnungsweite beträgt die größte Stauhöhe 3.6 m und die größte Wassertiefe des Oberwassers 4.136 m.

Mit Rücksicht auf diese ziemlich erhebliche Tiefe erhielt zur Vermeidung eines zu großen Auf-

schlusses, nicht zu verdrängen, vielmehr löst er sich von ihnen ab, und das Öffnen des Wehres kann durch derartige Ablagerungen nicht im mindesten behindert werden.

In gleicher Weise wird auch das Schließen stets möglich sein, weil durch die sehr starke Strömung, welche während des Herablassens des Wehrkörpers unter diesem entsteht, die Sohle stets sehr rasch und vollständig von allen Geschieben u. dgl. rein gefegt werden wird.



triebes der eigentliche Verschlusskörper eine birnenförmige Gestalt, derartig jedoch, daß sie sich an die kreisförmigen Walzen an den beiden Enden eng anschmiegt (Abb. 1 und 2). Dem Stielende der Birne entspricht eine Schneide des Verschlusskörpers, die mit einem Eichenbalken armiert ist. Letzterer wird bei geschlossenem Wehr gegen die Sohle gepreßt, wodurch eine sehr gut schließende Sohlendichtung erzielt wird. Die Seitendichtung wird durch Lederstreifen hervorgebracht, welche einerseits an der Walze befestigt sind, und die andererseits durch den Wasserdruck gegen die glatten Wände der Seitenmauern angepreßt werden.

Bei der Auf- und Abwärtsbewegung sind sonach außer dem Eigengewichte nur die Widerstände der wälzenden Reibung und der Seilsteifigkeit sowie die inneren Widerstände des Mechanismus zu überwinden, von denen die erstgenannten so geringfügig sind, daß sie gar nicht in Betracht kommen, während sonstige elementare Hindernisse irgend welcher Art nicht zu erwarten sind.

Der Antrieb erfolgt von zwei an beiden Ufern aufgestellten Windwerken aus, in welche selbstsperrende Schnecken eingeschaltet sind. Mittels der von diesen Windwerken angetriebenen Drahtseile kann ein Zug sowohl nach

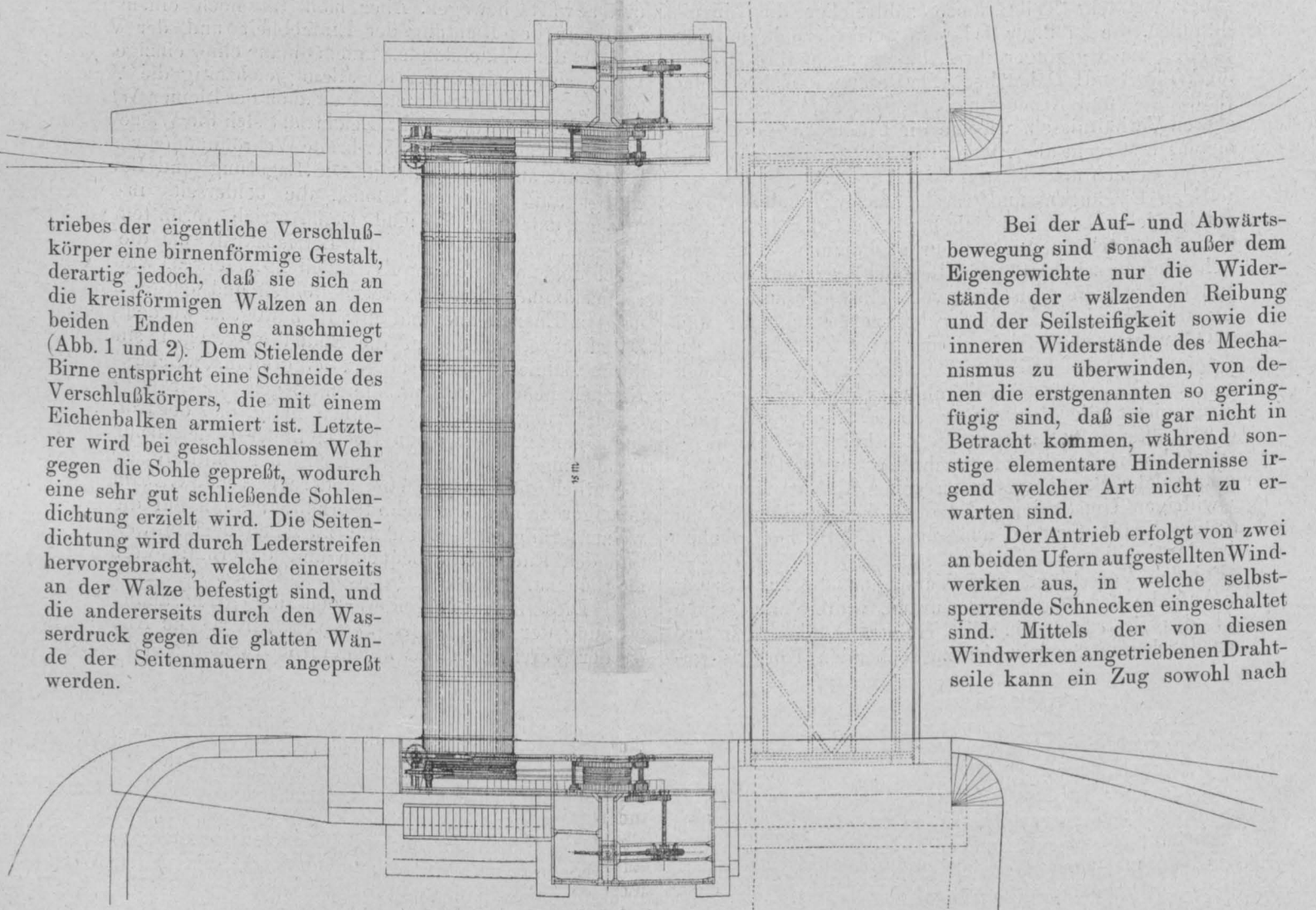


Abb. 1.

Die vordere Begrenzungsfläche des birnenförmigen Teiles der Walze ist so gestaltet, daß die von allen ihren Punkten bei der Aufwärtsbewegung beschriebenen Zykloiden vollständig im Innern desjenigen Raumes liegen, den der Körper bei seiner tiefsten Stellung inne hatte. Letzterer braucht also bei seiner Aufwärtsbewegung etwaige Ablagerungen von Sinkstoffen, die sich vor ihm gebildet haben

der Unterwasser- wie nach der Oberwasserseite hin ausgeübt werden: es ist also mit anderen Worten Vorsorge getroffen, daß die Sohlendichtung, wenn sie einmal bei zu hohem Unterwasserstand und daher zu großem Auftrieb nicht schon durch das Walzengewicht allein bewirkt werden sollte, durch künstliches Anpressen des Dichtungsbalkens gegen die Sohle erreicht werden kann. Zu diesem Zwecke

umschlingt das Seil außer der Walze und der Trommel des Windwerkes noch eine Führungsrolle an der Oberwasserseite und ist somit — wenigstens seiner grundsätzlichen Anordnung nach — als ein endloses Seil anzusehen. In Wirklichkeit indessen ist es durchschnitten, ebenso wie auch die Seiltrommel des Windwerkes in zwei lose auf derselben Achse sitzende Hälften geschnitten ist. Jedes Seilende ist um eine dieser Hälften gewickelt, und indem nun beide Trommeln sich vermöge entsprechender Einrichtung der Vorgelege, die hier nicht näher beschrieben zu werden braucht, etwas gegeneinander verdrehen lassen, ist die Möglichkeit geschaffen, das Seil jederzeit leicht nachspannen zu können.

Überdies sind innerhalb beider Mauernischen neben den Zahnstangen bequeme Bedienungstreppen angebracht, von denen aus die Zahnstangen, Laufbahnen u. s. w. jederzeit nachgesehen und von Fremdkörpern, Erde u. dgl. leicht gereinigt werden können.

Somit ist auch nicht abzusehen, wie an den Zahnstangen oder Laufbahnen irgend welche nicht leicht zu beseitigende Hindernisse auftreten sollten, welche die Bewegung der Walze unmöglich machen könnten. Vielmehr spricht alles dafür, daß die Bewegung stets möglich sein und ein Versagen der Einrichtung niemals eintreten wird.

Im Inneren des Verschlusskörpers befindet sich das an den Stirnen offene Ballastrohr, in welches das Wasser



Abb. 2.

Sobald bei tiefster Stellung der Walze — nötigenfalls unter Ausübung eines Seilzuges vom Oberwasser aus — die Sohlendichtung hergestellt ist, werden an beiden Ufern Sperrklinken in die Zahnkränze zum Eingriff gebracht, welche den Staukörper in seiner Lage festhalten und die Seile für die Dauer des Ruhezustandes entlasten.

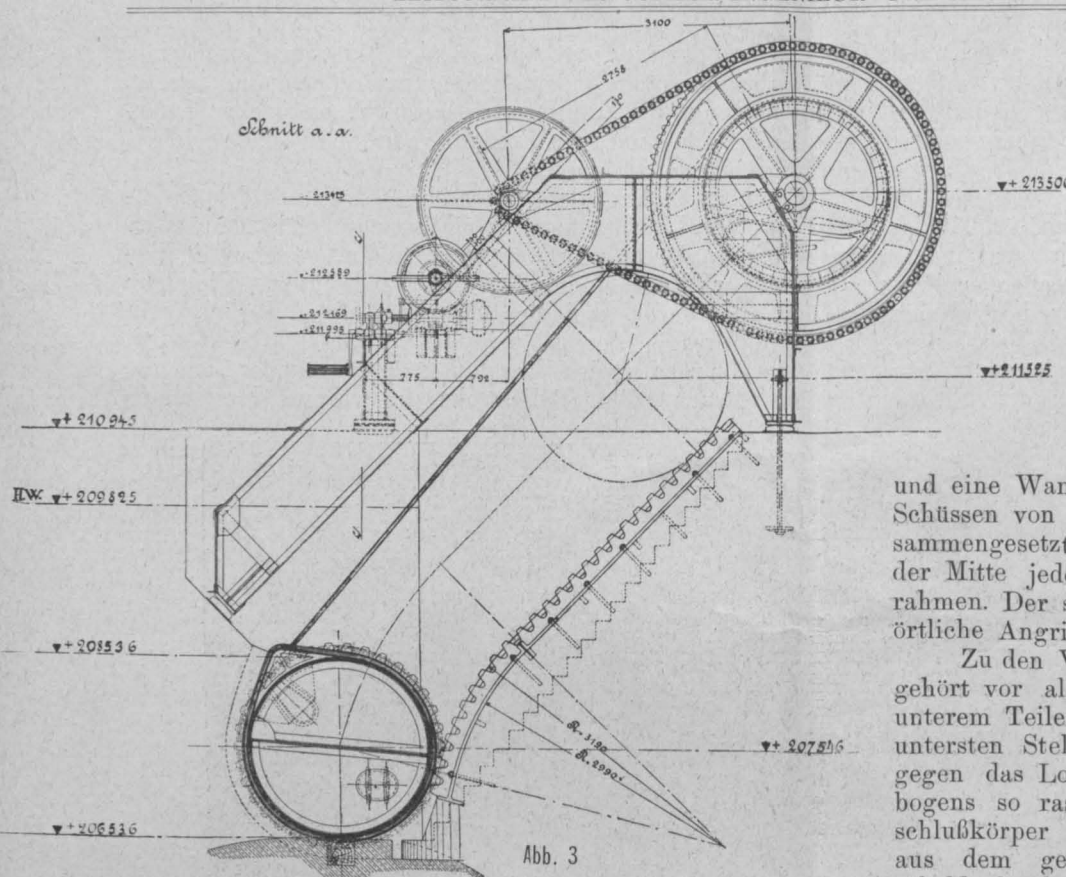
Die Zähne der Zahnkränze und Zahnstangen besitzen eine von der gewöhnlichen Getriebeverzahnung abweichende überaus kräftige Form, und die Zahnlücken sind so gestaltet, daß feste Gegenstände, die etwa durch Zufall in dieselben hineingeraten sollten, daraus durch die eingreifenden Zähne leicht verdrängt werden, soweit sie nicht schon von selbst herausfallen.

Es ist noch hervorzuheben, daß auch die unteren Anfänge der Zahnstangen oberhalb desjenigen Wasserspiegels liegen, bei dem nach langjährigen Erfahrungen noch Eisbildung zu erwarten ist, so daß ein Einfrieren der Zahnstangen nicht zu befürchten ist.

ohne weiteres eintritt, sobald der Verschlusskörper entsprechend tief eintaucht und dem wachsenden Auftrieb gegenüber eine Gewichtsmehrung notwendig ist; während andererseits das Wasser ohne weiteres wieder ausfließt, sobald der ganze Wehrkörper gehoben wird, oder sobald bei geschlossenem Wehr das Unterwasser weit genug sinkt: denn bei geschlossenem Wehr steht das Ballastrohr nur mit dem Unterwasser in Verbindung.

Das Gesamtgewicht des Verschlusskörpers beträgt 72 t, und dieses Gewicht ist beim Öffnen des Wehres im ganzen bis zu 5 m zu heben. Unter der Annahme, daß ein Mann an der Handkurbel nur etwa 8 m kg in der Sekunde leistet, sowie unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Nutzwirkung des selbstsperrenden Windwerkes nicht über 0.35 betragen wird, sind zum Heben von Hand durch 12 Leute

$$\frac{72.000 \cdot 5}{12 \cdot 8 \cdot 0.35 \cdot 3600} \sim 3 \text{ Stunden}$$



erforderlich. Diese Zeit genügt im vorliegenden Fall den zu stellenden Anforderungen vollkommen, da ja, wie bereits erwähnt, das Wehr nur wenigemale im Jahre bei Hochwasser geöffnet zu werden braucht.

Die Anlage ist seit dem Frühjahr 1902 fertiggestellt und inzwischen verschiedentlich in Tätigkeit gesetzt worden, und wenn nach so kurzer Zeit auch noch kein endgültiges Urteil über dieselbe gefällt werden kann, so sind alle dabei gemachten Wahrnehmungen und Eindrücke doch so vertrauenerweckende und zufriedenstellende, daß die Behörde inzwischen eine zweite viel größere Anlage nach dem gleichen System in Bestellung gegeben hat: nämlich den Walzenverschluß für das 35 m weite Überfallwehr im Hauptarme des Maines zu Schweinfurt.

Durch die Öffnung dieses Stauwerkes muß der gesamte, meist sehr starke Eisgang des Flusses seinen Weg nehmen, weshalb an den Entwurf des Wehres die Bedingung gestellt wurde, daß Sohle und Seitenwände völlig glatt bleiben sollten, wie es auch weiterhin nicht gestattet ist, irgend welche Teile, wie Böcke u. dgl., in die Sohle umzulegen, weil dieselben der Zerstörung durch das Eis ausgesetzt sein würden. Der bewegliche Wehraufsatz soll mit Rücksicht auf die Ausnutzung der am Wehr verfügbaren Wasserkraft vor dem Eisabgange möglichst lange verschlossen gehalten und dann mit voller Sicherheit rasch geöffnet werden können; ein Versagen in diesem Augenblicke würde nicht nur für das Wehr selbst, sondern unter Umständen auch für die Stadt eine große Gefahr bedeuten. Endlich soll die Einrichtung eine bequeme Regulierung der Wasserstände ermöglichen.

Schon seit vielen Jahren hatte man vergeblich nach einer Lösung dieser Aufgabe gesucht, und auch ein ausgeschriebener Wettbewerb — so vorzügliche Entwürfe derselbe auch brachte — hatte nicht zum Ziele geführt; es zeigte sich eben, daß hier mit den hergebrachten Anordnungen nicht mehr auszukommen sei. Gerne dagegen nahm man

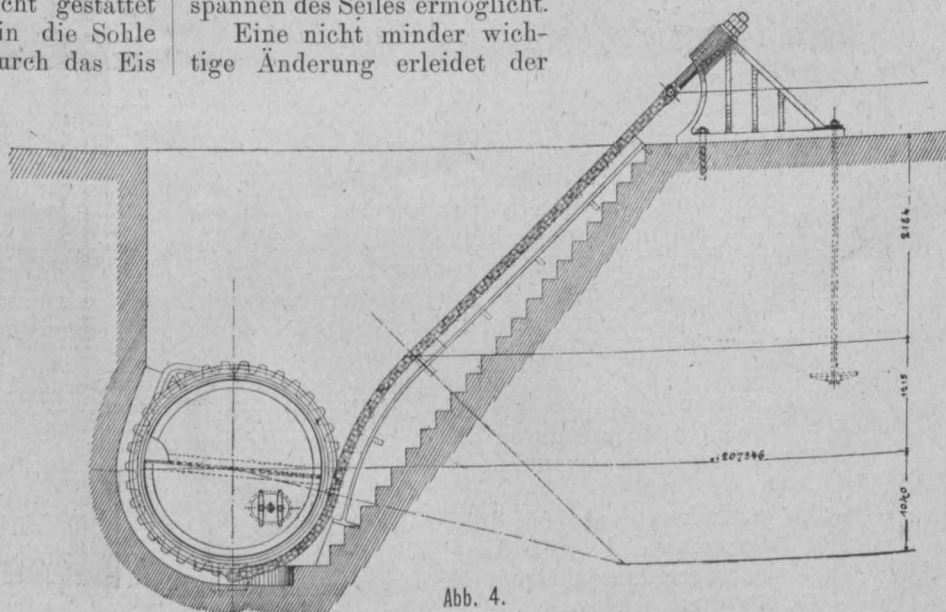
einige Jahre später den angeregten Plan an, die ganze 35 m weite Öffnung durch eine einzige Walze zu verschließen, die in der Tat, wie sich das aus dem Nachfolgenden ergeben wird, alle gestellten Bedingungen erfüllt.

Der in den Abb. 3 bis 6 dargestellte Entwurf weist gegen den Verschluß des Grundablasses wesentliche Vereinfachungen und Verbesserungen auf, weshalb auch auf ihn näher einzugehen ist.

Die im ganzen 37 m lange Walze erhält bei durchweg kreisförmigem Querschnitte, entsprechend der vorgeschriebenen Stauhöhe von 2 m, einen Durchmesser von 2 m und eine Wandstärke von 28 mm. Sie wird aus einzelnen Schüssen von je 3 m Länge mit nur einer Längsnaht zusammengesetzt. Alle Stöße werden doppelt verlascht. In der Mitte jedes Schusses befindet sich ein Aussteifungsrahmen. Der so zusammengesetzte Körper wird auch gegen örtliche Angriffe eine große Widerstandskraft besitzen.

Zu den Verbesserungen gegenüber dem Grundablasse gehört vor allem die Krümmung der Laufbahn in deren unterem Teile. Sie hat dort, wo sie die Walze in ihrer untersten Stellung berührt, eine Neigung von nur 1:4 gegen das Lot und geht von da ab mittels eines Kreisbogens so rasch in die Neigung 1:1 über, daß der Verschlußkörper sich auf dieser befindet, sobald er gänzlich aus dem gewöhnlichen Oberwasser herausgehoben ist, sobald also bei seiner Aufwärtsbewegung der Auftrieb nicht mehr mitwirkt; es erfährt demnach der Seilzug durch die Anordnung keine Vergrößerung, wohl aber wird derselbe gleichmäßiger bis unten hin. Andererseits bedeutet die höhere Lage des Punktes, in welchem sich bei ihrer Schlußstellung die Walze gegen die steile Bahn stützt, für jene eine Erhöhung der Standsicherheit gegen den Wasserdruck. Letzterer vermag nun nicht mehr den Rollkörper selbsttätig aufwärts zu rollen oder auch nur die Sohlendichtung zu lockern: es ist daher nicht mehr wie beim Grundablasse nötig, den Wehrkörper von der Oberwasserseite her mittels des Zugorganes in seine tiefste Stellung hinabzuziehen und hier durch eine Sperrklinke festzuhalten. Daher können die Führungsrolle für das Seil im Oberwasser und die Sperrklinke wegfallen. Das Seil wird in einfachster Weise mit dem einen Ende um die Walze und mit dem anderen Ende um die Windtrommel geschlungen; die endlose Anordnung wird entbehrlich und damit zugleich diejenige Einrichtung des Windwerkes, welche ein Nachspannen des Seiles ermöglicht.

Eine nicht minder wichtige Änderung erleidet der



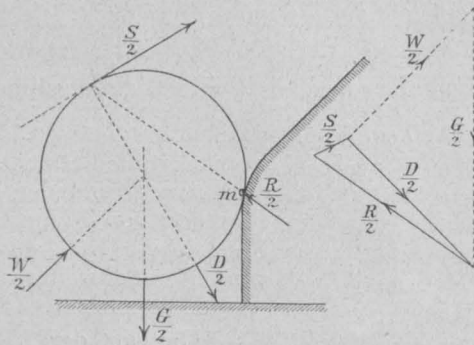


Abb. 7.

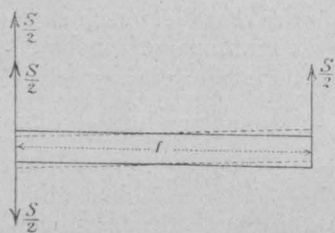


Abb. 8.

$$M = \left(\frac{S}{2} \cdot e \right)$$

auf, die unter sich gleich, aber von entgegengesetztem Drehsinn sind, und welche von dem Walzenkörper selbst aufgenommen werden, indem sie diesen auf Verdrehung beanspruchen (Abb. 9).

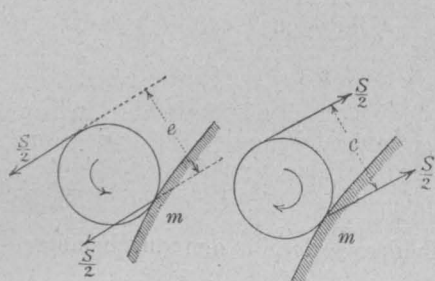


Abb. 9.

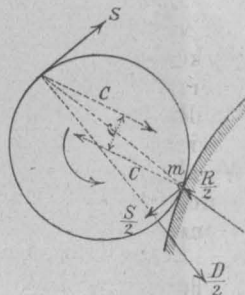


Abb. 10.

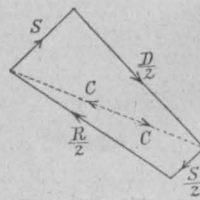


Abb. 11.

In den Abb. 10 und 11 sind die Kräfte, welche sich danach an dem angetriebenen und an dem nicht angetriebenen Ende der Walze ergeben, zusammengestellt. Aus den diesen Abbildungen beigefügten Kräfte dreiecken folgt noch, daß die Mittelkraft C aus den in m wirkenden Reaktionen $\frac{S}{2}$ und $\frac{R}{2}$ auf der angetriebenen Seite gleich, aber entgegengesetzt gerichtet ist zu der Mittelkraft aus S und $\frac{D}{2}$ und auf der nicht angetriebenen Seite gleich, aber entgegengesetzt gerichtet zu $\frac{D}{2}$. Damit sind für beide Enden alle Kräfte auf zwei Kräftepaare (Cc) und (M) zurückgeführt, welche sich gegenseitig das Gleichgewicht halten.

In der nebenstehenden Tabelle sind die in dieser Weise ermittelten Kräfte für die Schweinfurter Überfallwalze zusammengestellt.

Man erkennt daraus, daß auf der mit Antrieb versehenen Seite fast keine Zahndrücke entstehen, während auf dem anderen Ende die Zahndrücke ungefähr gleich dem Seilzuge sind. Letzterer wird, solange das Oberwasser seine gewöhnliche Höhe von 2 m über dem Wehrrücken hat, bei einem Gesamtgewicht der zu hebenden Walze von 88 t etwa 31 t betragen und kann, wenn das Oberwasser bis zur Höhe der Überfallkrone abgelaufen ist, bis zu 45 t anwachsen.

Zur Aufnahme dieses Zuges sind zwei kreuzgeschlagene Drahtseile von je 46 mm äußerem Durchmesser vorhanden, von denen jedes aus 6 Litzen zusammengesetzt ist, die aus je 37,22 mm starken Tiegelfußstahldrähten bestehen, so daß jedes Seil einen Metallquerschnitt von 844 mm² und eine Bruchfestigkeit von 140 t aufweist. Jedes Seil vermag so-

nach die gesamte Walze für sich allein unter gewöhnlichen Umständen mit etwa 4,4-facher Sicherheit, unter den ungünstigsten Verhältnissen mit etwa 3,1-facher Sicherheit zu tragen. Es ist aber dafür gesorgt, daß beide Seile sich in die Last teilen. Zu diesem Zwecke soll die Trommel aus zwei Teilen bestehen, von denen der eine auf die Trommelachse fest aufgekeilt ist, während der andere lose auf derselben aufsitzt. Beide Teile stoßen mit breiten Flanschen gegeneinander, die mit gleichmäßig am Umkreis versetzten viereckigen Lochungen zur Aufnahme von Verbindungskeilen versehen sind. Der eine Flansch enthält eine Lochung mehr und sonach eine etwas kleinere Teilung der Lochungen als der andere, so daß diese nonienartig gegen einander versetzt sind. Nachdem man nun zuerst dem Seil der losen Trommel eine gewisse Anfangsspannung gegeben hat, gibt man, während jene in geeigneter Weise festgehalten wird, dem Seil der festen Trommel ungefähr die gleiche Spannung und kuppelt darauf die beiden Trommelhälften miteinander, indem man einen Verbindungskeil durch diejenigen beiden Lochungen treibt, welche sich alsdann gerade gegenüberstehen. So hat man es in der Hand, nicht nur bei der ersten Inbetriebsetzung der Anlage, sondern auch später jederzeit bei Auswechslung eines Seiles beide Seile zu gleichmäßigem Tragen zu bringen.

	Höhe des Oberwassers über der Wehrkrone	Seilzug	Druck				Zahndrücke		Torsionsmoment	
			auf die Wehrkrone	gegen die Laufbahn			a	b	a	b
				a*)	b**)					
	m	t		t	t		t	t	t/dm	t/dm
Die Walze ruht auf der Wehrkrone auf	2.0	—	44.25	—	—	—	—	—	—	—
	2.9	—	9.0	66.8	66.8	—	—	—	—	—
	3.8	—	10.5	98.0	98.0	—	—	—	—	—
Die Walze ist nur wenig von der Wehrkrone gelüftet	—	45	—	31.0	11.0	2.0	43.0	478	478	478
	2.0	8	—	42.0	38.0	1.0	8.0	93	93	93
	2.9	9	—	73.0	68.0	1.0	8.5	90	90	90
	3.8	10	—	104.0	100.0	1.0	9.0	111	111	111
Die Walze ist über 0.50 m über die Wehrkrone gehoben um	2.0	14	—	31.5	26.0	0.5	13.0	147	147	147
	1.00	23	—	28.5	22.5	0.5	22.5	243	243	243
	1.50	29	—	29.5	25.0	1.0	29.5	331	331	331
	2.00	31	—	31.0	31.0	—	31.0	336	336	336

a*) Bezieht sich auf die mit Seilantrieb versehene, b**) auf die nicht angetriebene Seite der Walze.

Ein Bestreben der Walze, sich von ihrer Bahn abzuheben und dabei an einem oder an beiden Enden den Zahneingriff zu verlieren, ist, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, nicht vorhanden. Trotzdem soll, um allen Zufälligkeiten vorzubeugen, auch dieser Möglichkeit dadurch Rechnung getragen werden, daß das nicht angetriebene Walzenende (Abb. 4) noch besonders festgehalten wird, u. zw. durch eine Gliederkette, die sich bei dem Aufwärtsrollen der Walze in einem dem Antriebsseile entgegengesetzten Sinne auf dieselbe abwickelt; die Kette liegt neben der Laufbahn und ist am oberen Ende derselben verankert und mit einer

Spindel zum Nachspannen versehen. Sollten somit einmal infolge eines Zufalles selbst an beiden Enden gleichzeitig die Zähne außer Eingriff kommen, so würde auch dann noch die Walze durch die Seile einerseits und die entgegengesetzt geschlungene Kette andererseits in ihrer Lage festgehalten werden, so daß jede unbeabsichtigte Abwärtsbewegung ausgeschlossen ist, solange nicht etwa gleichzeitig beide Seile reißen oder ein wichtiger Maschinenteil zum Bruche kommt.

Anders als beim Grundablass soll die Dichtung an der Sohle hier dadurch bewirkt werden, daß die Walze sich mit ihrem Eigengewichte auf eine in den Wehrrücken eingelassene Eichenschwelle auflegt, während zur Erzielung der Seitendichtung geteerte Hanfgurte um die Walzenenden geschlungen sind, welche sich gegen die Innenwandungen der Mauernischen pressen.

Das Gewicht des Verschlusskörpers übertrifft den Auftrieb, auch wenn bei einem Oberwasser von 2 m über dem Wehrrücken das Unterwasser 1 m über denselben steigen sollte. Damit aber auch selbst bei Überflutung, wenn also der ganze Querschnitt in das Wasser eintaucht, die Walze nicht aufzuschwimmen vermag, sind durch Einbau wogerechter Böden und wasserdichter Schotte die oberen Querschnittshälften auf je 12 m Länge von beiden Enden aus zu Ballasträumen ausgebildet, in welche das Unterwasser je nach seinem Stand frei ein- und auszutreten vermag.

Die Walze wird sich mittels eines 18pferdigen Elektromotors in weniger als einer Viertelstunde um 4 m, d. h. um etwa ein halbes Meter über das höchste Hochwasser heben lassen. Zur Aushilfe sind überdies vier Kurbeln für Handantrieb vorgesehen.

Das Wehr soll noch im Herbst dieses Jahres fertiggestellt und dem Betriebe übergeben werden.

* * *

Das vornehmste Anwendungsgebiet der Walzenwehre bilden die Flußkanalisierungen, wie ja auch die eben beschriebene Schweinfurter Anlage als Kanalisierungswehr anzusehen ist. Auch insofern ist jene bezeichnend, als sie einen Fall darstellt, in welchem die Kanalisierung überhaupt erst durch Anwendung von Wehrwalzen ermöglicht wurde, während bei den schwierigen Flußverhältnissen alle bisher bekannten Wehrsysteme ihren Dienst versagten. In anderen Fällen wird die Walze gegen andere Anordnungen in Wettbewerb zu treten haben, und es werden alsdann den technischen Vorzügen die Kosten gegenüberzustellen sein.

Und da ist nun zuzugeben, daß die Kosten eines Walzenwehres sich im allgemeinen höher stellen werden als z. B. die Kosten eines Nadelwehres, wie solche bei Kanalisierungen vorwiegend angewendet zu werden pflegen. Es ist ja auch selbstverständlich, daß eine Konstruktion, die sich über eine größere Öffnung frei trägt, teurer werden muß als eine gleich lange Konstruktion, die in geringen Abständen von niedrigen Böcken gestützt wird, für die ohnehin in der festgegründeten Wehrsohle an jeder Stelle Gelegenheit zur Auflagerung vorhanden ist; und es ist ferner einleuchtend, daß die Hebung einer großen Stauwand im ganzen im Preise höher kommen muß als die zeitlich aufeinanderfolgenden Hebungen der einzelnen Elemente, in welche die Wand zerlegt wurde. Daher ist es auch klar, daß der Preisunterschied des laufenden Meters beider Systeme sich mit der Vergrößerung der Öffnungsweiten vergrößern und mit ihrer Verminderung vermindern muß, so daß gerade bei kleineren Weiten das Walzenwehr auch hinsichtlich der Kosten leicht mit anderen Systemen in Wettbewerb zu treten vermag.

Die Wagschale neigt sich auch dann zu gunsten des Walzenwehres, wenn es sich um größere Stauhöhen handelt, bei denen Nadeln nicht mehr anwendbar sind, oder wenn

der Vergleich durchgeführt wird gegen Anordnungen mit Losständern, die sich mit ihren oberen Enden gegen eine feste Brücke stützen, von der aus dieselben ganz aus der Öffnung entfernt werden können.

Selten wird für diesen Zweck da, wo das Wehr erbaut werden soll, eine feste Brücke bereits vorhanden sein, eine etwa doch vorhandene Brücke aber wird in der Regel nicht die nötige Tragfähigkeit im wahren Sinne besitzen, um den von den Losständern übertragenen Druck aufnehmen zu können: sie muß verstärkt werden. Nun liegt die Überlegung nahe, daß wenn das für diese Verstärkung oder diesen Neubau erforderliche Material statt in die Brücke in den Wehrkörper selbst hineingebaut wird, um diesen für eine große Öffnungsweite freitragend zu machen und ihn als Walzenkörper auszubilden, daß dann ein solches Walzenwehr kaum wesentlich teurer werden kann, als ein Wehr nach den anderen bekannten Bauarten.

Endlich werde die Angelegenheit aber noch von einem dritten Gesichtspunkte aus betrachtet, indem nicht Wehr gegen Wehr, sondern indem zwei nach verschiedenen Systemen durchgeführte Kanalisierungs-Strecken verglichen werden.

Geht man beim Entwerfen einer Flußkanalisierung von vorneherein von der Voraussetzung aus, daß die Stauwerke in der bisher vorwiegend üblichen Weise aus Nadelwehren bestehen sollen, so bindet man sich damit an gewisse Stauhöhen, welche mit Nadelwehren ungestraft nicht überschritten werden dürfen. Diese Beschränkung fällt bei Walzenwehren fort, weil diese auch für Stauhöhen angewendet werden können, welche weit oberhalb derjenigen Grenzen liegen, die hier überhaupt in Frage kommen.

Soweit also die Rücksichten auf Landesmelioration, Vorflutverhältnisse und dergleichen dies gestatten, wird man die Stauhöhen vergrößern können und daher mit einer geringeren Anzahl von Staustufen auskommen. Nun zählen zu den Gesamtkosten einer Staustufe außer den Kosten des eigentlichen Wehres auch noch diejenigen der Schiffsahrtsschleuse, des Schleusenkanals, der Flossschleuse, des Schleusengehöftes und schließlich des Grunderwerbs, so daß es sich alles in allem um sehr erhebliche Beträge handelt, von denen die Kosten der eigentlichen Verschlussvorrichtung einen geringen Bruchteil ausmachen, der sich tatsächlich nur etwa auf 5 bis 10% zu beziffern pflegt. Ist es daher möglich, auf einer längeren Kanalisierungsstrecke die Zahl der Staustufen um eine zu vermindern, so sind die dadurch erzielten Ersparnisse so groß, daß sich dafür bei einer größeren Anzahl der übrigen Staustufen Walzenverschlüsse verwenden lassen. Ohne Mehraufwand wird dann also eine große Erleichterung für die Schifffahrt, eine solidere Bauart und bequemere Bedienungsweise für die Wehre erreicht!

* * *

Mit großem Vorteile werden sich die Trommelwehre durch Walzenverschlüsse ersetzen lassen, und es braucht gar nicht auseinandergesetzt zu werden, daß dabei alle die Unzuträglichkeiten vermieden werden, die bei dem Trommelwehr daraus entstehen, daß so viele wichtige Teile unter dem Wasserspiegel und der Flußsohle liegen. Auch hinsichtlich der Kosten werden sich die Walzenwehre günstiger als die Trommelwehre stellen. Die Anordnung eines solchen Walzenverschlusses braucht hier nicht besonders dargestellt zu werden, weil sie sich von den bereits mitgeteilten Anordnungen grundsätzlich in nichts unterscheidet.

* * *

Endlich sei noch auf die Verwendung der Walzen als Sperrvorrichtungen in Kanälen hingewiesen. Als solche unterscheiden sie sich von den beschriebenen Einrich-

tungen dadurch, daß, je nachdem die eine oder andere der anstoßenden Kanalstrecken sich infolge einer entstandenen Undichtigkeit leert oder zwecks Vornahme von Ausbesserungen entleert wird, der Wasserdruck von der einen oder anderen Seite her gegen den Staukörper wirkt. Bei den gewöhnlichen Wehren preßt der Wasserdruck die Walze stets gegen ihre Laufbahn. Hier kann er dieselbe umgekehrt auch von der Laufbahn abheben und gegen die Nischenwand pressen, und zwar dies nicht nur während die Walze bei geschlossenem Wehr sich im Zustande der Ruhe befindet, sondern auch während der Bewegung: insbesondere bei der Aufwärtsbewegung, wenn die entleert gewesene Kanalstrecke sich durch die unter dem gehobenen Walzenkörper entstehende Öffnung erst wieder aus der benachbarten Strecke füllen muß; aber auch bei der Abwärtsbewegung, wenn diese rasch zu erfolgen hat, während infolge etwa eines Dammbruchs der Wasserspiegel zu sinken beginnt und in derjenigen Strecke, in welcher der Durchbruch stattfand, weiter sinkt, während er nach Maßgabe des Eintauchens der Walze in der anderen Strecke mehr und mehr gehalten wird. Um die großen Reibungswiderstände zu vermeiden, welche bei diesen Bewegungen bei entsprechender Druckrichtung zwischen Walze und Nischenwand entstehen würden, sollen zwischen beide kleine Stahlwälzchen eingeschaltet werden, ganz ähnlich der schon erwähnten Einrichtung der Rollschütze. Man wolle dazu be-

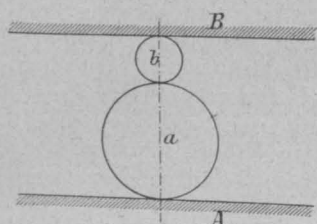


Abb. 12.

merken, daß wenn sich zwei Rollen *a* und *b* (Abb. 12) aufeinander sowie auf und zwischen zwei parallelen und geradlinigen Bahnen *A* und *B* in der Art bewegen, wie dies hier vorgesehen ist, beide die gleiche Fortbewegungsgeschwindigkeit annehmen. Deshalb soll auch die Sperrvorrichtung völlig geradlinig, aber ziemlich steile Bahnen erhalten. Zwischen der Wehrwalze und der Nischenschiene *B* würde theoretisch nur ein einziges Wälzchen *B* erforderlich sein, wenn der Wasserdruck immer in der Richtung gegen die Nischenschiene wirkte: es würde dann mit der großen Walze sich auch die kleine Walze ohne weiteres mit gleicher Geschwindigkeit auf- und abwärts bewegen. Damit nun letztere bei entgegengesetztem Wasserdruck oder auch aus anderen Ursachen nicht herabfällt, soll sie noch mit

zwei anderen Walzen, von denen die eine ebenfalls auf der Nischenbahn *b*, die andere aber auf der Wehrwalze läuft, zu einem Dreieck verbunden werden, das somit gewissermaßen auf der Wehrwalze reitet und die gleichmäßige Auf- und Abwärtsbewegung der kleinen Walzen mit der großen gewährleistet, auch wenn erstere nicht unter Druck stehen. Als Aufzugsorgan wird zweckmäßig eine gewöhnliche kalibrierte Gliederkette oder eine Gall'sche Kette verwendet. Das Windwerk läßt sich hinsichtlich des für das Ablassen und Heben des Verschlusses erforderlichen Zeitaufwandes den Bedürfnissen anpassen. So würde bei Einschaltung besonderer Bremseinrichtungen ein Mann imstande sein, den Staukörper binnen 10 Minuten aus seiner höchsten in die tiefste Stellung abzulassen, während er umgekehrt durch 4 an den zwei Handkurbeln arbeitende Leute in $4\frac{1}{2}$ Stunden aus der tiefsten in die höchste Stellung aufgewunden werden kann. Dem Querschnitte des Wehrkörpers kann man zum Unterschiede von dem bei dem Schweinfurter Grundablass angewendeten Querschnitte eine symmetrische Form geben. Dadurch, daß infolgedessen Schwerpunkt und Drehachse zusammenfallen, werden Schwankungen des Seilzugs vermieden, wie solche in Schweinfurt als Folgen der Exzentrizität auftreten. Die Kosten der Einrichtung stellen sich wesentlich geringer als die Kosten der bekannten Sperrtore des Dortmund-Emskanals.

* * *

Den angeführten Beispielen würden sich noch manche anreihen lassen, sie mögen aber genügen, um zu zeigen, wie fruchtbar der Gedanke ist, große Staukörper als Walzen auszubilden.

Es seien nun diese Zeilen nicht abgeschlossen, ohne derjenigen zu gedenken, welche bei der Ausbildung der beschriebenen Konstruktionen wesentlich mitgewirkt haben. Vor allem ist da Herr Ober-Ingenieur Freytag in Nürnberg zu nennen, welcher u. a. zuerst darauf hinwies, daß es nur nötig sei, die Staukörper an ihren Enden walzenförmig auszubilden, während sie zwischen den Ufermauern irgend eine andere passende Gestaltung erhalten könnten. Es seien ferner genannt die Herren Ober-Ingenieur Krell in Nürnberg und Ingenieur Hohenester in Gustavsburg, welche das Windwerk ausbildeten, sowie Herr Ingenieur Becher in Gustavsburg, welcher sich um die allgemeine Anordnung verdient machte.

Zur Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit.

Entwurf „Laboremus“ zum VI. ordentlichen Preisausschreiben.

Von Franz Walter, k. u. k. Hauptmann.

In der Fachliteratur hat es nie an Angaben über Mittel und Wege zur Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit an Bauobjekten gemangelt und auch der Praxis entstammen in dieser Richtung zahlreiche Vorschläge. Trotz alledem kann die Behauptung gewagt werden, daß der Bautechniker in den meisten Fällen (um nicht sagen zu müssen fast ausnahmslos) in dieser Hinsicht vor einer noch ungelösten Frage steht.

So einfach definiert und so leicht ergründlich die Ursachen des Entstehens der Mauerfeuchtigkeit — vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet — sind, ebenso schwierig ist es, in der Wirklichkeit dem fraglichen Übel vorzubeugen, die dadurch hervorgerufenen Folgen zu beheben oder, was das natürlichste wäre, die veranlassenden Ursachen gänzlich auszuschließen.

Angeregt durch die von der Fachgruppe für Gesundheitstechnik erfolgte Ausschreibung der Preisaufgabe wagte ich den Versuch, das fragliche Thema unter Berücksichtigung der vorgezeichneten Anhaltspunkte einer Bearbeitung zu unterziehen.

Wenn die Resultate meiner diesbezüglichen Arbeit auch vielleicht nicht als eine vollkommene Lösung der Aufgabe betrachtet werden sollten, so möge damit doch ein Weg angebahnt erscheinen, auf dem bis zu einem gewissen Grade ein praktisch verwertbares Verfahren erreichbar wäre. Ich schließe diese Möglichkeit aus dem Grunde nicht aus, weil die angegebenen Vorschläge als Schlußfolgerungen resultierten, welche aus einer Anzahl mit Rigorosität durchgeführter Laboratoriumsversuche geschöpft wurden.

Die angegebenen Vorschläge sind also nicht auf rein theoretische Spekulationen basiert, sondern als Konklusionen der durch das Experiment begründeten Erscheinungen anzusehen.

Ich gehe aber von der Überzeugung aus, daß selbst ein auf Basis eingehender Versuche gefundenes Verfahren nur dann vollkommen unanfechtbar sein kann, wenn die Versuchsdauer Zeiträume von Jahren umfaßt und größere Maßstäbe in sich schließt.

Es sind daher meine Versuche, da sie nur innerhalb eines kleineren Rahmens ausgeführt werden konnten, als Fundamental-

Experimente aufzufassen und auch in diesem Sinne zu beurteilen.

Trotzdem ist es aber nicht ausgeschlossen, daß, wenn das Experiment für eine bestimmte, genau definierte Erscheinung dem Prinzip nach den unwiderleglichen Beweis der Richtigkeit erbringt, das im kleinen konstatierte Prinzip auch außerhalb eines weiteren Rahmens, also für größere Verhältnisse seine Gültigkeit beibehalten werde.

Um eine wünschenswerte Übersichtlichkeit in Bezug auf stoffliche Behandlung des Themas zu schaffen, möge der Inhalt des Elaborates, systematisch geordnet, in folgende Abschnitte geteilt werden:

- a) Allgemeine Gesichtspunkte.
- b) Durchgeführte Fundamentalversuche.
- c) Schlußfolgerungen.

a) Allgemeine Gesichtspunkte.

Mit geringer Ausnahme sind unsere natürlichen (die Natursteine sind meist dicht) und künstlichen Bausteine, sowie auch die zumeist üblichen Verbindungsmaterialien dieser Bauelemente mehr oder weniger poröse Körper, deren mikroskopisch kleine Hohlräume, miteinander in Kommunikation stehend, sowohl das Diffundieren von Gasen wie auch das Eindringen und die Osmose von Flüssigkeiten gestatten. In hervorragendem Maße gilt dies von unseren, in vorwiegenden Mengen für Bauzwecke in Anwendung stehenden Back-, Ziegel- oder Mauersteinen.

Unter Benützung der von Hartig herrührenden Klassifikation der Tonwaren gehören diese Produkte der keramischen Industrie in die Klasse „Tongut“ oder „Irdenware“. Sie besitzen als technologisches Charakteristikon folgende Eigenschaften: „Durchlässig (porös), undurchsichtig, mit erdigem Bruche, an der Zunge klebend“. Diese keramische Charakteristik schließt naturgemäß die „Klinkerware“, welche für sich als „unglasierte, dichte, fertig gebrannte Tonware“ eine eigene Klasse bildet, aus.

Von einem guten Ziegelsteine fordert man bekanntlich — nebst einer Reihe die Lösung der Preisaufgabe nicht betreffenden Eigenschaften — daß derselbe durch die Einwirkung des Wassers keine Auflockerung erfahre und keine allzu beträchtlichen Mengen Wassers, höchstens 15% seines Eigengewichtes nach zwölfstündiger Lagerung in einem Wasserbade absorbiere. Eine Mehraufnahme ließe darauf schließen, daß der Ziegel zu schwach gebrannt worden sei. Hintermauerungssteine dürfen bis 24% Wasser aufnehmen.

(In der Parenthese sei der Vollständigkeit wegen erwähnt, daß bei Bestimmung der scheinbaren Undichtigkeit [Porosität] die Ziegel allgemein 125 und wenn nötig 150 Stunden in Wasser verbleiben sollen, während nach Tetmajer eine Lagerung der Proben im Wasser bis zu 28 Tagen in Vorschlag gebracht wird.)

Dem Erwähnten zufolge ist es in der Natur dieses künstlichen Baumaterials gelegen, Flüssigkeiten aufzusaugen und bis zu einem gewissen Grade festzuhalten. Demnach wird der Ziegelstein das Bestreben zeigen, seiner Umgebung Feuchtigkeit zu entziehen, d. h. sich bis zur Grenze seiner Aufnahmefähigkeit mit Wasser zu sättigen. Ein weiteres Plus an disponiblen Wasser benetzt ihn hierauf an seinen Außenflächen vollständig und der Stein erscheint nicht nur durchfeuchtet, sondern naß. Der Wasserüberschuß läuft naturgemäß ab.

Ich habe an früherer Stelle die Aufnahmefähigkeit des Ziegels für Flüssigkeiten im allgemeinen betont. Der Grund hierfür liegt darin, daß die keramischen Produkte der Klasse „Tongut“ sich nicht gleichartig den verschiedenen Flüssigkeiten gegenüber verhalten. Im Gegenteile hängt dies von dem Grade der Dünnschmelze (Viskosität) und vielleicht noch mehr von dem spezifischen Gewichte der Flüssigkeiten ab.

In letzterer Beziehung scheint eine Analogie mit dem Verhalten der Gase den porösen Körpern gegenüber vorzuwalten.

Wir wissen, daß die Diffusionsgeschwindigkeiten bei Gasen sich umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln der spezifischen Gewichte, daß also z. B. der Wasserstoff, welcher beinahe 16mal leichter als Sauerstoff ist, viermal rascher diffundiert als der letztere. Eine ganz ähnliche — nach irgend einem Gesetze verlaufende — Erscheinung

können wir auch bei Flüssigkeiten konstatieren, d. h. spezifisch leichtere Flüssigkeiten wie z. B. Benzin, Benzol, Alkohol u. dgl. werden rascher die kapillaren Hohlräume der Ziegel unter Verdrängung der sie erfüllenden Luftmoleküle auszufüllen trachten als z. B. leicht- oder dickflüssige Öle oder als Wasser.

Folgender Versuch mag als Beispiel hierfür dienen:

Ich teilte einen Handschlagziegel in zwei Hälften. Die eine legte ich in ein Wasser-, die andere in ein Benzolbad. Die Stücke verblieben in den Flüssigkeiten bis das Entweichen der Luftblasen aus den Ziegelstücken nahezu aufhörte (etwa 30 Minuten). Die Gewichtszunahme betrug in beiden Fällen 25% des Ziegelgewichtes. Da aber das Benzol ein spezifisches Gewicht von etwa 0.7 besitzt, so war davon dem Volumen nach in der gleichen Zeit $\frac{1}{3}$ mehr aufgenommen als vom Wasser.

Bezüglich der von einem porösen Materiale (Ziegelstein) aufgenommenen Flüssigkeit hat man auch deren Flüchtigkeit unter normalen Temperaturverhältnissen in Rücksicht zu ziehen.

Flüchtige Flüssigkeiten, die von einem Ziegel absorbiert wurden, verdampfen an der Oberfläche desselben rascher als solche, welche bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam Dampfform annehmen. Bei ersteren tritt sogar, wenn der Ziegel nicht vollkommen durchtränkt wurde, also noch luftgefüllte Porenräume vorhanden bleiben, Verdampfung auch im Ziegelinnern selbst ein. Es stehen dann naturgemäß die Dämpfe im Innern des Ziegels unter einer gewissen Spannung, welche veranlassend wirkt, daß die absorbierte Flüssigkeit lebhafter an die Ziegeloberfläche tritt, um hier zur Verdampfung zu gelangen. Ein Ziegel wird also unter solchen Verhältnissen viel rascher trocken erscheinen, als ein mit Wasser durchtränkter. In letzterem Falle hat man es mit einer Flüssigkeit zu tun, welche bei gewöhnlichen Temperaturen wohl auch, aber nur sehr langsam verdampft; der Austrocknungsprozeß währt erheblich länger, und schließlich ist der Feuchtigkeitsgehalt des Ziegelmateriales unter allen Umständen — bei freiem Liegenlassen an der Luft — eine Funktion der Luftfeuchtigkeit.

Wesentlich anders verhält es sich mit Flüssigkeiten, welche unter normalen Temperaturverhältnissen überhaupt nicht verdampfbar, nicht flüchtig sind, wie z. B. vegetabilische oder animalische Öle oder auch Öle, welche als Nebenprodukte der Rektifikation des rohen Erdöles in der Mineralöl-Industrie auftreten.

Auch solche Flüssigkeiten werden unter Verdrängung der im Ziegelsteine vorhandenen, die Poren erfüllenden Luft aufgenommen und in den kapillaren Hohlräumen des Ziegelmateriales zurückgehalten.

Läßt man solche Flüssigkeiten absorbieren, so tritt keine Abnahme der aufgesaugten Flüssigkeitsmenge auf, weil ein Verlust durch Verdampfung nach außen hin, der Natur der Flüssigkeit wegen, gänzlich ausgeschlossen erscheint.

Ich habe in dieser Beziehung sowohl mehrere vegetabilische Öle wie auch Rektifikationsrückstände der Petroleumraffinerie in den Kreis der Untersuchung gezogen. Mit diesen Flüssigkeiten durchtränkte Ziegelsteine erlitten beim freien Liegen an der Luft während einer 45tägigen Versuchsdauer keinen Gewichtsverlust.

Abweichend voneinander verhalten sich die mit vegetabilischen Ölen getränkten Ziegel gegenüber jenen, welche Mineralöl absorbiert enthalten, beim Liegenlassen im Wasser. Enthält nämlich ein poröser Körper, z. B. ein Ziegelstein, eine bestimmte Flüssigkeit absorbiert und legt man ihn in eine andere Flüssigkeit ein, so treten unter Umständen Osmose-Erscheinungen, d. h. ein gegenseitiges Austauschen der Flüssigkeiten auf (siehe S. 669).

Die in diesen einleitenden Zeilen zum Ausdrucke gebrachten Erkenntnisse ließen in mir die Überzeugung Raum gewinnen, daß ein vollkommenes Fernhalten von Feuchtigkeit in Mauerwerken nur auf dem einen Wege möglich sei, wenn jedem einzelnen Bauelemente von vorneherein die Fähigkeit benommen würde, Bodenfeuchtigkeit oder Wasser überhaupt aufzunehmen.

Hat ein Mauerwerk sich bereits mit Wasser durchtränkt, dann ist die Entfernung des letzteren nur durch Anwendung solcher Mittel erreichbar, welche ein rascheres Verdunsten der an die Oberfläche tretenden Wasserteilchen herbeiführen als dies durch natürliche Ver-

dampfung der Fall wäre. (Ein solches Mittel ist nur künstliche Steigerung der Außentemperatur, d. h. Erwärmung des Raumes, weil man ja die Mauer nicht erhitzen kann.) Nebstbei muß jede Zufuhr von Feuchtigkeit und Wasser während des Abtrocknungsprozesses vollkommen ausgeschlossen sein. Wäre das nicht der Fall, so geht der Austrocknungsprozeß, wenn er schließlich vielleicht doch gelingt, ins Endlose. Würde aber mehr Wasser oder Feuchtigkeit zugeführt als durch natürliche oder künstliche Trocknung entfernt werden kann, dann bleibt naturgemäß das Mauerwerk stets feucht.

In dieser Auffassung der Sachlage gipfelt zugleich meine Lösung der Preisaufgabe, welche darin besteht, jeden Ziegelstein vor seiner Verwendung gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser möglichst vollständig zu immunisieren.

Es handelt sich nun darum, auf welche Weise diese Immunisierung der Bauelemente und deren Verbindungsmittel gegen Feuchtigkeit erreicht werden soll.

Das Überdecken oder Überziehen poröser Bausteine mit einer dünnen Schichte irgend eines wasserundurchlässigen Mediums hat — wie die Erfahrung lehrte — nur einen vorübergehenden oder ganz untergeordneten Wert, weil ja doch die Hauptmasse des Ziegels die Fähigkeit behält, Wasser aufzunehmen. Friert eingeschlossenes Wasser, so sprengt es die meist spröden Hüllen, und der Erfolg wird ein fraglicher.

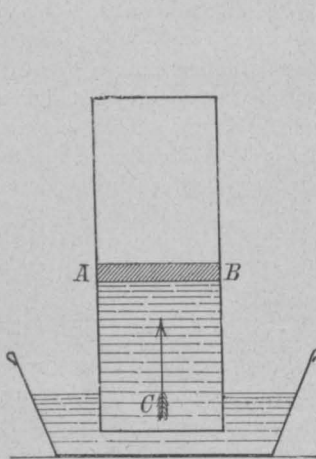


Abb. 1.

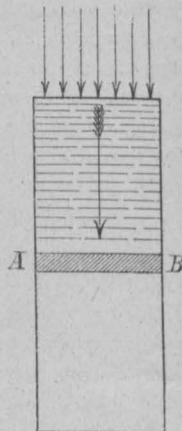


Abb. 2.

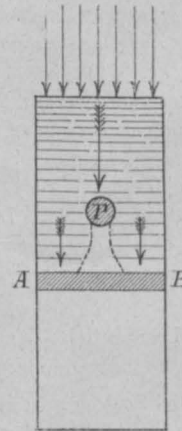


Abb. 3.

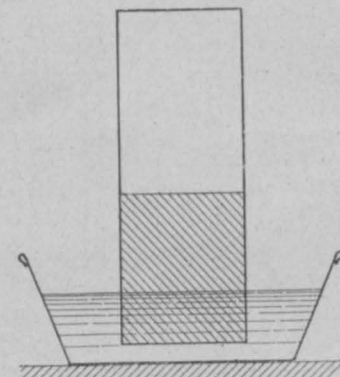


Abb. 4.

In zweiter Linie wirft sich die Frage auf: „Soll diese schützende Schichte vom Erzeuger des Ziegels oder vom Maurer während der Bauarbeit hergestellt werden?“

Es ist zu erwägen, ob im ersteren Falle die Massenerzeugung tadellos überzogene Bausteine liefert oder ob in letzterem Falle der Arbeiter auch jene Sorgfalt aufwendet, um tatsächlich ein an allen Stellen wasserundurchlässiges Bauelement herzustellen.

Die Technik der Ziegelfabrikation bedient sich bereits solcher Mittel, welche das Überziehen von Ziegeln mit einer besonderen Schichte zum Zwecke haben, wenn damit auch gerade nicht die Wasserundurchlässigkeit angestrebt wird, sondern mehr eine Veredelung des Ziegelmateriales. Ich meine damit das Glasieren und Engobieren der Ziegel.

Es ist aber eine den sonst häufig verbreiteten Ansichten gänzlich zuwiderlaufende Tatsache, daß man z. B. nichtwetterbeständige Ziegel selbst durch Glasieren nicht wetterbeständig machen kann. Im Gegenteile ist es sogar möglich, daß wetterbeständige Ziegel durch Aufbringen einer Glasur diese Eigenschaft ganz einbüßen, u. zw. dann, wenn der Ziegel sehr porös ist. Eine Erscheinung, die sich durch die Wirkung des Frostes genau beobachten läßt (Muspratts „Chemie“ VIII. Bd., 12. Lief., 1902).

Auch der 1887 in der „Wiener Gewerbe-Zeitung“ veröffentlichte Sylvester-Prozeß, welcher den Zweck verfolgt, Ziegelmauern undurchdringlich gegen Wasser zu machen, erwies sich nicht als ein in der Praxis anwendbares Verfahren. (Wie bekannt bestand dasselbe in zwei aufeinanderfolgenden Anstrichen, u. zw. der eine aus Seife und Wasser, der andere aus Alaun und Wasser. Die Manipulation sollte nach je 24 Stunden so oft wiederholt werden, bis das Mauerwerk wasserundurchlässig geworden.)

Die Anwendung eines oberflächlich wirkenden Mittels kann nur als halbe Maßregel bezeichnet werden.

Ganz anders liegt die Sache, wenn der Baustein möglichst in seiner ganzen Masse mit einem Mittel durchtränkt wird, welches Wasser abstößt.

Dies ist erreichbar durch Imprägnieren des Ziegels mit Öl, u. zw. durch einfaches Tauchen desselben oder Lagernlassen in Öl während eines kurzen Zeitraumes.

Daß eine solche Behandlung der Ziegel keine sonderliche Vermehrung der Erzeugungsmanipulationen mit sich bringt, beweist der Umstand, daß z. B. stark kalkhaltige Steine unmittelbar nach dem Brennen auch ein „Tauchen“, u. zw. in Wasser erfahren und daß man für diese Zwecke besondere maschinelle Einrichtungen, sogenannte „Tauchapparate“ oder „Tauchen“ in den großen Ziegeleien eingeführt hat. Analoge Vorkehrungen könnten auch für das Tauchen der Ziegel in Öl in Anwendung gelangen.

b) Fundamental-Versuche.

Die erwähnte Idee als Basis nehmend, führte ich eine Anzahl von Versuchen durch, die erkennen lassen sollten, ob die gemachten Voraussetzungen auch auf einer richtigen Grundlage beruhen. Zunächst

seien einige einleitende, obwohl recht primitive Experimente, welche aber die in der Wirklichkeit zutreffenden Verhältnisse ziemlich genau kopieren, erwähnt.

1. Versuch.

Als hervorragender Vertreter poröser, wasseraufsaugender Körper ist Fließ- oder Filterpapier anzusehen. Versieht man ein bandförmiges Stück dieses Papiers mit einer horizontalen Öllinie A—B Abb. 1, die man durch einfaches Überfahren mittels eines in Öl getauchten Pinsels herstellt, so hat man eine poröse Fläche, die durch eine wasserabstoßende Schichte in zwei Teile geteilt ist. Taucht man das untere Ende des Papierstreifens C in Wasser, so wird dieses aufgesaugt und nach aufwärts geleitet. Oberhalb der Fettlinie bleibt das Papier trocken. Man kann das Fließpapier (Abb. 2) auch von oben befeuchten und auch in diesem Falle hindert der Ölstreifen das Weiterleiten der Feuchtigkeit. Versieht man den Fließpapierstreifen außerdem mit einem fetten Punkte P und benetzt den Streifen beispielsweise von oben, so sieht man, wie die Feuchtigkeit durch den Fettpunkt abgestoßen und abgelenkt wird, indem unter ihm durch längere Zeit ein Streifen des Papiers in vorstehender Form (Abb. 3) trocken bleibt. Diese unscheinbaren Versuche geben einen wichtigen Fingerzeig; sie beweisen, daß eine Unterbrechung durch ein wasserabstoßendes Medium das Hinauf-, bzw. Herabdringen der Feuchtigkeit verhindern kann. Tränkt man (Abb. 4) den unteren Teil des Fließpapierstreifens vollständig mit Öl, dann kann dieses Ende noch so lange in Wasser tauchen, eine Ableitung nach aufwärts findet nicht statt. Können wir diese Tatsachen in die Wirklichkeit, in die Praxis übersetzen, dann wäre auch die Frage der Abhaltung von Bodenfeuchtigkeit gelöst.

Für die weiteren Versuche mit Ziegelsteinen handelte es sich um die Fürwahl einer geeigneten Ölgattung. Von vorneherein aus-

geschlossen schienen mir sogenannte „trocknende“ Öle, welche durch Einwirkung des Luftsauerstoffes unter Hinterlassung eines harzigen Rückstandes bei gleichzeitiger Volumsverminderung eintrocknen. Ferner mußten Öle mit hohen Marktpreisen ausgeschlossen werden. Verlockend wegen des niedrigen Handelswertes schienen die Nebenprodukte der Petroleumraffinerien sowie auch die rohen Erdöle verschiedener Provenienzen. Die Versuche zeigten, daß sowohl vegetabilische wie auch Mineralöle sehr leicht sowohl von Maschinen- wie auch von Handschlagziegeln aufgesaugt werden und bis ins Innere eindringen. Das Aufsaugungsvermögen wird wohl durch die ungleiche Dichte (Porosität) der Ziegel wesentlich beeinflusst.

2. Versuch.

Ein Ziegel wurde mit Öl getränkt. Das absorbierte Ölquantum betrug nach 24stündigem Liegen bis 28·50% des Eigengewichtes. Der Ölüberschuß mußte durch Ablaufenlassen entfernt werden.

Dann wurden mehrere Ziegel in gleicher Weise behandelt. Zur Prüfung auf Wasserdichtigkeit wurden sie in ein Wasserbad eingelagert und nach je 24 Stunden gewogen. Eine Gewichtszunahme zeigte sich nicht, ein Beweis dafür, daß kein Wasser aufgenommen wurde.

Nach achttägiger Einwirkung des Wassers wurden die Ziegel der Luft ausgesetzt, um eine eventuelle Gewichtsabnahme konstatieren zu können. Die Versuchsdauer betrug 21 Tage. Das Gewicht blieb wieder konstant. Diese Prozeduren wurden dann nochmals wiederholt und die gleichen Beobachtungsergebnisse erzielt.

Die Zahlenwerte des Versuches stellten sich wie folgt:

Ziegel trocken	1·200 kg,
nach 24stündigem Liegen in Öl	1·490 "
Gewichtszunahme 24·10%	0·290 "
nach 24stündigem Liegen im Wasser (naß gewogen)	1·504 "
" 8tägigem " " (abgetrocknet)	1·490 "
" 14tägigem " an der Luft	1·490 "
" 21tägigem " " "	1·490 "

3. Versuch.

Gleichzeitig wurden sogenannte Blumengeschirre (wegen ihrer Dünnwandigkeit), welche mit den Ziegelsteinen in ein und dieselbe keramische Klasse „Irdenware“ gehören, mit vegetabilischem Öl getränkt. Zwei ineinander gekittete derartige Töpfe wurden durch drei Wochen in Wasser gelagert. Um jede Spur eindringender Feuchtigkeit konstatieren zu können, wurde in den oberen Topf ein sehr zerfließliches Salz (Chlorcalcium) eingefüllt und das Bodenloch des Topfes

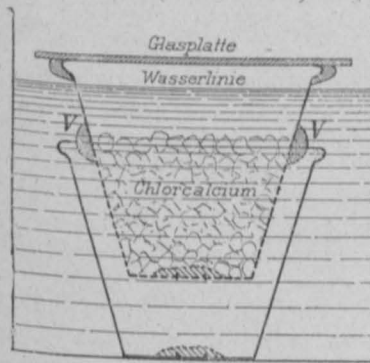


Abb. 5.

Ein Parallelversuch mit nicht imprägnierten Töpfen zeigte, daß das Chlorcalcium schon nach sechs Stunden vollständig zerflossen war. Der Versuch 3 sollte gleichzeitig Aufschluß über das Verhalten des später zu erwähnenden Verbindungsmittels unter Wasser liefern. In der Abb. 5 ist dasselbe bei V V angedeutet.

4. Versuch.

Der nächste Versuch wurde dann mit 6 Stück Normalziegeln, u. zw. zwei Handschlagziegeln, Marke W. A. G., und vier Handschlagziegeln, Marke U. B. G., fortgesetzt und dieser Versuch gleichzeitig mit der Prüfung eines Mörtels kombiniert. Die Beschreibung des Versuches und der dabei gemachten Beobachtungen folgt an anderer Stelle.

5. Versuch.

Der wesentlich billigere Preis der Mineralöle war verlockend genug, auch diese in den Kreis der Untersuchungen zu ziehen. Die Aufnahmefähigkeit der Ziegel für diese Materialien war in Bezug auf Quantität dem Gewichte nach gleich jener der vegetabilischen Öle, nur wurde das Mineralöl bedeutend gieriger von den Ziegeln absorbiert.

Auch Harzöl verhielt sich ähnlich wie die vegetabilischen Öle.

Ein wesentlich anderes Bild zeigten aber die mit Mineralöl imprägnierten Ziegel während des Lagerns im Wasser.

Während vegetabilische Öle von den Ziegeln auch unter Wasser festgehalten werden, tritt bei Verwendung von Mineralölen eine förmliche Osmose in der Weise ein, daß das Öl, u. zw. sehr rasch und in Form großer, später immer mehr an Volumen zunehmender Tropfen ausgeschwitzt wird, während — jedenfalls äquivalente Mengen Wassers — hierfür in den Ziegel eintreten.

Nach 24stündigem Lagern des Ziegels im Wasserbade war die ganze Wasseroberfläche mit einer dicken, zusammenhängenden Schichte des Mineralöles bedeckt und an den Ziegelflächen adhärirten noch immer Öltropfen.

Die Versuchszahlen zeigten folgende Beobachtungen:

1. Ursprüngliches Gewicht des Ziegels	1·448 kg
2. Nach 24stündigem Imprägnieren mit Bakuöl	1·678 "
3. Gewichtszunahme 15·80%	0·230 "
4. Nach dreitägigem Liegen in Wasser	1·740 "
5. Nach hierauf folgendem 10tägigen Liegen an der Luft	1·640 "
6. Nach weiteren 10 Tagen	1·600 "
7. Die Differenz von Wägung 4—6	0·140 "

zeigt das Gewicht der verdampften Wassermenge, welche aus dem Wasserbade stammt, minus jener, welche noch im Ziegel zurückgehalten wurde.

Ob die Mineralöle auch dann den Weg durch die Kapillaren des Ziegels nach außen nehmen würden, wenn derselbe nicht gerade vollständig im Wasser lagert, sondern etwa nur von feuchtem Erdreiche umschlossen würde, vermag ich nicht anzugeben, da ein diesbezüglicher Versuch wegen der eben erwähnten ungünstigen Resultate nicht gemacht wurde.

Das Harzöl hält zwischen vegetabilischen und mineralischen Ölen in dieser Beziehung die Mitte. Eventuell könnte dasselbe, wenn dem Mauerwerke ein vollständiges Benetztwerden nicht bevorstände, der Billigkeit wegen zur Anwendung empfohlen werden.

Verbindungsmittel.

Die günstigen Resultate, welche die Ölprägnierungen ergaben, veranlaßten mich, auch nach einem Verbindungsmittel zu forschen, von dem gefordert werden muß, daß es sich mit den Ziegelsteinen, deren Oberflächen Wasser abstoßen, gut verbinde und für sich selbst gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit gefeit sei. Letztere Forderung muß unbedingt gestellt werden, da sonst bei wasserundurchlässigen Bauelementen das Verbindungsmittel das Vehikel für die Feuchtigkeit bilden würde.

Der Lösung dieser Frage setzten sich keine erheblichen Schwierigkeiten entgegen; es handelte sich mehr darum, zu erproben, ob sich bereits bekannte und bewährte Mittel für die fraglichen Zwecke adaptieren ließen. Den Steinkohlenteer, ein u. a. zum Wasserdichtmachen von Dachziegeln und zur Herstellung eines wasserundurchlässigen Mörtels längst in Anwendung stehendes, billiges Material, zog ich zunächst und zwar mit günstigem Erfolge in den Rahmen der Untersuchungen. Ich fand für die in Aussicht genommenen Zwecke, daß eine Mischung von — zu Pulver gelöschtem — Kalk mit solchen Mengen (womöglich ausgekochten) Steinkohlenteeres versetzt, daß man ein Produkt von gewöhnlicher Mörtelkonsistenz erhält, den gestellten Anforderungen vollkommen entspricht.

Ein solcher Kalk-Teer-Mörtel verbindet sich außerdem sehr gut auch mit gewöhnlichen, nicht imprägnierten Ziegeln, selbst wenn die Mörtelschicht sehr dünn genommen wird.

6. Versuch.

Zur Prüfung des Adhäsions- und Kohäsionsgrades verband ich einen halben Ziegel mit einem ganzen (nicht imprägniert) mittels des

beschriebenen Mörtels. Nach drei Tagen trat vollständige Erhärtung ein. Die bloß 5 mm dicke Mörtelschichte band so gut, daß die beiden Ziegel in jeder Lage fest aneinander haften blieben. Nach 14 Tagen spannte ich den Block am oberen Steine ein und belastete den unteren, bis Trennung bei ruhender Belastung eintrat. Das aufgehängte Gewicht betrug 30 kg.

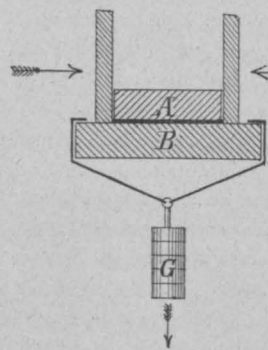


Abb. 6.

Der Versuch wurde, wie beistehende Abb. 6 zeigt, durchgeführt.

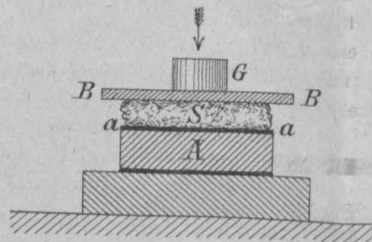


Abb. 7.

7. Versuch.

Zur Prüfung des Kalk-Teer-Mörtels auf Wasserundurchlässigkeit wurde auf die obere mit dem erwähnten Mörtel bestrichene Ziegelfläche *aa* (Abb. 7) ein nasser Schwamm *S* aufgelegt, der mittels eines durch das Gewicht *G* beschwerten Brettchens *B* permanent gegen die Fläche *aa* niedergedrückt wurde. Durch öfteres Benetzen des Schwammes zum Zwecke, um die durch Verdunsten abgegebene Wassermenge stets wieder zu ersetzen, wurde der Schwamm auf gleichem Wassergehalte erhalten. Nach 24stündiger Versuchsdauer verblieb der Stein *A* vollkommen trocken. Ein Beweis dafür, daß auf die beschriebene Weise behandelte Flächen im Kontakte mit feuchten Medien den gestellten Anforderungen entsprechen.

Nicht mit Öl imprägnierte Ziegel wurden zum Vorversuche aus dem Grunde verwendet, weil an ihnen leicht eine Wasseraufnahme überhaupt und dann die eventuelle Weiterverbreitung des Wassers im Steine in den verschiedenen Stadien der Versuchszeit beobachtet werden konnte. Dann erst wurde das Verhalten des Kalk-Teer-Mörtels an mit Öl imprägnierten Ziegeln geprüft.

8. Versuch.

Ich wählte zu diesem Versuche sechs Ziegelsteine (siehe Versuch 4), welche durch 24 Stunden in Öl getränkt wurden. Dieselben ordnete ich in üblicher Weise (Voll auf Fuge) unter Anwendung des Kalk-Teer-Mörtels als Bindemittel neben- und übereinander nach beistehender Skizze (Abb. 8) an. Die Schichten 1 und 3 bestanden aus je 2 Stück $\frac{1}{2}$ Ziegeln, die Mittelschicht 2 bestand aus 1 Stück $\frac{1}{2}$ und 2 Stück $\frac{1}{4}$ Ziegeln. Die Mörtelschicht hatte durchschnittlich 6 mm Dicke. Die obere Fläche *ab* und die Vorderfläche der rechtsstehenden Blockhälfte *A* wurden außerdem mit einer dünnen Mörtelschicht überzogen.

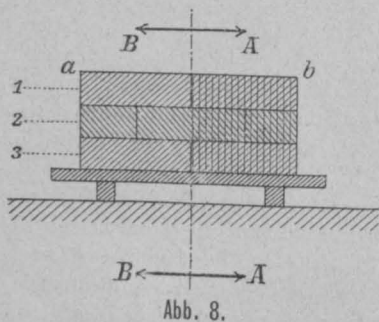


Abb. 8.

Der Mörtel beanspruchte längere Zeit zum Festwerden als beim Versuche 6 und 7. Nach sechs Tagen waren die einzelnen Elemente zu einem kompakten Blocke verkittet. Die Verbindung war so fest, das Gesamtgewicht des Blockes freihängend zu tragen, ohne daß eine Trennung eintrat. Der kleine Mauerblock konnte mit Wasser begossen, und auf der oberen Fläche Wasser aufgesammelt werden, ohne daß ein Aufsaugen oder Eindringen des Wassers zu konstatieren war.

(Bis zur Stunde liegt der kleine Mauerblock vertieft in natürlichem Erdreiche eingebettet, und wird letzteres täglich mit Wasser

durch Begießen stark durchfeuchtet. Dieser Versuch soll eine längere Beobachtungsdauer umfassen.)

Auch bei dem Versuche Abb. 5 wurde Kalk-Teermasse zur Verkittung verwendet. Die Probe hält sich direkt unter Wasser tadellos.

9. Versuch.

Um zu konstatieren, ob bereits feucht oder naß gewordenenes Ziegelmauerwerk nachträglich durch eine Behandlung mit Öl die Fähigkeit erhält, Feuchtigkeit abzustößen, wurde ein Ziegel zunächst durch drei Tage im Wasserbade belassen, gewogen, und dann in ein Ölbad versenkt. Selbst nach achttägigem Einwirkenlassen des Öles war ein Eindringen desselben in den feuchten Ziegel nicht zu beobachten.

$\frac{1}{2}$ Ziegel trocken	1.585 kg,
nach dreitägigem Liegen in Wasser	2.070 "
Gewichtszunahme 30%	0.485 "
nach dreitägigem Liegen in Öl	2.073 "

(Das anhaftende Öl wurde so gut als möglich entfernt.)

Das Experiment beweist aber klar, daß umgekehrt die Öl-imprägnierung das Eindringen von Wasser in einen porösen Baustein verhindert, und bestätigt so die Richtigkeit der bereits durch die früheren Versuche konstatierten Tatsache.

c) Schlußfolgerungen.

Nachdem die beschriebenen Laboratoriumsversuche die Richtigkeit der Annahme unzweifelhaft bestätigen, daß mit vegetabilischen Ölen imprägnierte Ziegelsteine die Eigenschaft erlangen wasserdicht zu sein, so dürfte die Behauptung gewagt werden, daß diese Vorkehrung auch in der Praxis den vollen Erfolg für sich besitzen wird.

Die verhältnismäßig kurze Versuchsdauer wurde nach Möglichkeit dadurch zu paralysieren versucht, daß die Versuchsobjekte in Bezug auf Immunität gegen Feuchtigkeit forcierten Beanspruchungen ausgesetzt und unterworfen wurden, als dies unter sonst gewöhnlich vorkommenden Verhältnissen der Fall wäre. Aus diesem Grunde wählte ich statt des Einbettens der Versuchsobjekte in feuchte Medien, das direkte Lagern in einem Wasserbade.

Um eventuellen Mißdeutungen vorzubeugen, erwähne ich, daß mein Vorschlag nicht etwa dahin geht, mit Öl imprägnierte Ziegelsteine durchwegs für Hochbauzwecke anzuwenden. Mein Vorschlag beträfe die Verwendung solcher Ziegel nur für jene Mauerteile, welche in unmittelbare Berührung mit feuchten Erdschlüssen treten, wie z. B. Fundament- oder Kellermauern, Mauern in Souterrains gegen den natürlichen Boden hin u. s. w.

Sind diese Mauerpartien gegen die Einwirkung periodisch eintretender oder beständig einwirkender Feuchtigkeit immunisiert, und wirkt das Imprägnierungsmittel überdies wasserabstoßend, so ist dem nachteiligen Eindringen der Bodenfeuchtigkeit in die unteren Teile des Mauerwerkes eines Bauobjektes vollkommen vorgebeugt. Die Folge davon wird sein, daß selbst vertieft gelegene Räume trocken sind. Zweckmäßig wäre auch das Immunisieren desjenigen Mauerwerkes, welches durch Zufälligkeiten von größeren Wassermengen benetzt oder durchdrungen werden könnte, z. B. der unteren Teile der Wände, welche Aborte, die eine Wasserspülung besitzen, einschließen oder jener Teile, welche die Fallrohre der Aborte umgeben. Die Fälle, daß durch Verlegen oder Verletzen eines solchen Fallrohres das umgebende Mauerwerk und auch die tieferliegenden Teile mit Feuchtigkeit durchtränkt werden, sind gewiß nicht selten. Nur schwierig und auf kostspielige Weise kann da der entstandene Schaden bekämpft werden. Auch Wasserleitungsrohre und Ablaufrohre der Wasserleitungsmuscheln, Ausgüsse u. dgl. könnten in Mauerwerk verlegt werden, welches aus öl-imprägnierten Steinen hergestellt wurde, um bei Rohrbrüchen, Rohrverletzungen oder beim „Schwitzen“ der Rohre jeglichen Anlaß zum Durchnässen des Mauerwerkes hintanzuhalten. Gewiß würden sich noch vielfache Verwendungszulässigkeiten finden lassen.

Kamillo Sitte

† 16. November 1903.

So, wie ihm das Wesen alles, die äußerliche Zufälligkeit nichts galt, so sei Sitte hier als Künstler und Gelehrter gewürdigt und von seinem Lebensgang und seiner Stellung nur erwähnt, daß er am 17. April 1843 in Wien, als Sohn des Architekten Franz Sitte geboren, hier seine Lehrzeit am Polytechnikum und an der Universität verbrachte, sich dann durch weite Reisen fertiggebildet hat, Direktor der Salzburger und später der Wiener Staats-Gewerbeschule wurde und als Titular-Regierungsrat und Ritter des Ordens der eisernen Krone III. Klasse zu Wien verstarb. Seine künstlerischen Hauptleistungen waren: Die Mechitaristenkirche in Wien, die Pfarrkirche und das Rathaus in Privoz, das Jagdhaus in Zbirow und viele Stadtregulierungspläne.

In literarischer Hinsicht ist vor allem sein richtungsgebendes Werk „Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen“ zu nennen.

Dem Verfasser vermochte, gleich vielen anderen, die oft betonte Übereinstimmung von Architektur und Musik nie recht verständlich zu werden, aber bei Sitte gab es zwischen diesen keine Grenzen, er empfand musikalisch und schuf als bildender Künstler, und er dachte wie die italienischen Meister des XV. Jahrhunderts, die in Baukunst, wie in Malerei und Bildnerei ein zusammengehöriges Ganzes selbst und allein zu schaffen strebten. Nicht ein Türband, nicht ein Freskobild, nicht ein Lusterweibchen durfte in seinen Schöpfungen aus fremder Hand sein.

Sitte war in allem Germane und rankte sich im Geiste an den großen Gestalten Richard Wagners empor, er war ein Held Siegfried und kämpfte, gleich diesem, mit den Urmächten, mit der Mißform, wohl auch mit der Mißgunst mancher seiner Zeitgenossen. Sittes Waffen waren nie rastender Arbeitseifer und nie versagende Beredsamkeit und Schlagfertigkeit. Er beherrschte die gesamte Literatur auf jenen Gebieten, welche er seinem besonderen Studium unterzog, und dieser Gebiete gab es nicht wenige. Wenn auch der Städtebau, dessen leitenden Grundsätzen er nachforschte, wenig Literaturkenntnis erforderte, da vor Sitte nur wenig bedeutende und umfassende Bücher hierüber erschienen waren, so gab es nach anderen Richtungen eine schwere vorbereitende Arbeitsmenge. Seinen Studien über malerische Perspektive, über Anatomie des menschlichen Körpers, über Keramik, über Musikgeschichte, über Maltechnik und vor allem über die Entwicklung der Bauformen hat er viele Nächte gewidmet,

und viele Kasten, voll von Auszügen aus einer Legion von Werken, zeugen von seiner rastlosen Tätigkeit. Von all dem zusammengetragenen Materiale ist nur verhältnismäßig wenig verarbeitet. Wenn auch der zweite Teil seines „Städtebaues“ weiter gefördert erscheint, so ist von seinem Hauptwerke, das in sieben großen Bänden die Entwicklung der Kunstformen schildern sollte, fast nichts druckfertig geschrieben. Hier sollte erwiesen werden, daß die Zierformen weniger aufeinander fußen, als nebeneinander sich entfaltet haben. Doch diese Arbeiten Sittes, und selbst seine Baupraxis, waren, nach seinem idealen Streben, die Wandelsterne, die um eine große Sonne kreisten, sie waren

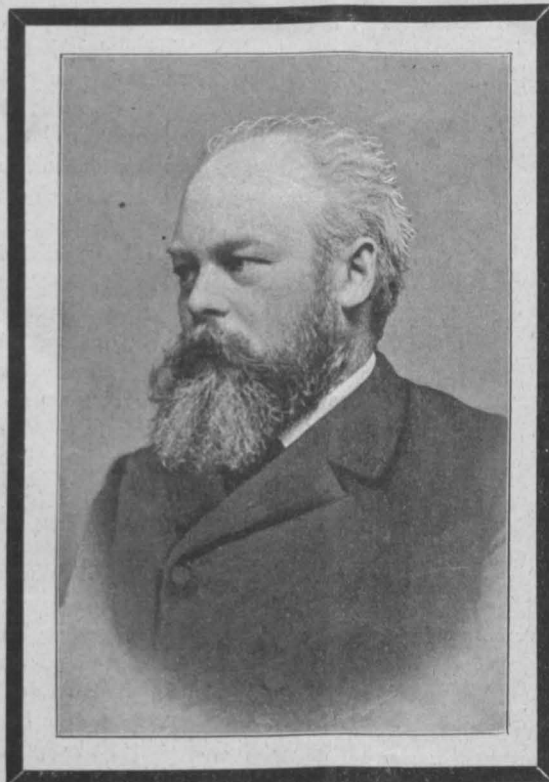
Bausteine zu einem großen idealen Werke, über das bei seinen Lebzeiten nicht gesprochen werden durfte. Die Errichtung eines Turmes am öden Meeresstrande, eines mächtigen Werkes, das den fliegenden Holländer Wagners baulich verkörpern sollte, das Sitte nach jeder künstlerischen Richtung allein erstellen wollte, für dessen Erbauung er in germanischen Ländern durch Vorträge und Schaustellungen großartige Beträge zu erlangen hoffte, das war sein ideales Ziel, für dessen künstlerisches Erreichen er all die Studien über Bauformen, Maltechnik, Perspektive und so vieles andere angestellt hat. Vielleicht ist es nicht wolgetan, wenn ich dieses nun leider begrabene Vorhaben der Nüchternheit unserer Zeitgenossen preisgebe, aber begeisterungsfähige Künstlerseelen werden sich daran erbauen, daß es heute noch so hochgestimmte Idealmenschen gibt, wie Sitte es in so hervorragender Weise war.

Wenn er auch nur wenigen Einblick in sein poetisches Weben und Wesen gewährte, so war er verschwenderisch in Mitteilungen, welche seine Kunstgenossen zu fördern und zu belehren vermochten. Jeder, der seines künstlerischen Rates bedurfte, konnte bei ihm Hilfe finden, und so hinter-

ließ Sitte viele, die ihm Dank dafür schulden, daß er die Früchte seiner Studien, welche seine Gesundheit und sein Leben untergraben und gekürzt hatten, ihnen durch Unterweisung mühelos zugänglich gemacht hat.

Hoffentlich bewährt sich an ihnen nicht die alte Regel, daß keine Last so schwer drückt, als Dankbarkeit und aus Dankeschuldnern sich leicht Widersacher und Feinde entwickeln.

Wenn es auch während seiner Lebensdauer den Anschein hatte, als gäbe es manchen, der solchen Gemütsregungen nicht ganz fremd geblieben, so wird sein Tod klärend auf jene wirken, deren Urteil über den genialen Mann durch Gegenströmungen getrübt war. *Julius Koch.*



Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1843 v. 1903.

PROTOKOLL

der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 5. Dezember 1903.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 185 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Die Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 7. und 14. November l. J. werden genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren J. Deutsch und Friedrich R. v. Stach.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage B.)

3. Der Vorsitzende bringt ein Schreiben des Herrn Maschinen-Oberkommissär Rudolf Gölsdorf zur Verlesung, in welchem der folgende Antrag begründet wird:

„Die ergebenst unterzeichneten Vereins-Mitglieder erlauben sich den Antrag zu stellen, der löbliche Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines wolle mit der Kommune Wien in geeignet erscheinender Weise dahin das Einvernehmen pflegen, daß Ghegas Name aus der Gasse im X. Bezirke entfernt und in Wien an eine Stelle übertragen wird, welche nach ihrem Ansehen geeignet ist, eine Erinnerung an den Mann zu versinnlichen, dessen rastloses Schaffen darin gipfelte, der Menschheit zu nützen und der österreichischen Technikerschaft zu einem unvergänglichen Ruhme zu verhelfen.“

Der Vorsitzende erklärt den Antrag, durch die Unterschrift von 20 Vereinsmitgliedern genügend unterstützt, der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt, schließt, da niemand das Wort zu ergreifen wünscht, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Ober-Ingenieur Johann Perle, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die elektrischen Anlagen im Karwankentunnel“.

4. Der Vortragende schildert an der Hand zahlreicher im Saale ausgehängter Zeichnungen und einer ausgestellten Kurbelstoßbohrmaschine die Gesamtanlage und den Arbeitsvorgang am Karwankentunnel. Da der Vortrag in der Zeitschrift erscheinen soll, wird von der auszugswweisen Wiedergabe desselben an dieser Stelle abgesehen.

Zum Schlusse dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für „die wissenswerten Mitteilungen über diese großen technischen Betriebe“ und der Vortragende bringt noch eine Reihe gelungener Lichtbilder zur Vorführung, welche gleich dem Vortrage beifälligst aufgenommen wurde.

Schluß der Sitzung 8 $\frac{3}{4}$ Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 8. November bis 5. Dezember 1903.

I. Gestorben sind die Herren:

Borowiczka v. Themau Artur Freih., k. k. Ministerialrat im Eisenbahnministerium in Wien;

Husnik Hubert, kais. Rat, Ober-Inspektor der Nordbahn in Bisamberg;

Siebreich Karl, Architekt in Budapest;

Sitte Kamillo, k. k. Regierungsrat, Direktor der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien;

Wasserburger Paul v., k. k. Baurat, k. u. k. Hof-Bau- und Steinmetzmeister in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Hoch Julius Stefan Wilhelm, Ingenieur, Oberlehrer an der staatl. Baugewerbeschule in Lübeck;

Kern Karl, Architekt, Baumeister in Troppau;

Kranzer Franz, Maschinen-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in St. Veit a. d. Glan;

Matern Karl, Ingenieur in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Čutuković Konstantin, städtischer Ober-Ingenieur in Esseg;

Franz Rudolf, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Birnbaum;

Gerbel Maurice, Ingenieur der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien;

Gulden Hans, k. u. k. Ober-Leutnant, Hütten-Ingenieur in Wien;

Hlawatsch Julius, Bau-Oberkommissär der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien;

Hüller Hermann, Maschinen-Kommissär der Südbahn in Wien;

Klusiok Friedrich, k. k. Forstrat im forsttechnischen Departement des Ackerbauministeriums in Wien;

Leeder Artur, k. k. Ingenieur im Eisenbahnministerium in Wien;

Mautner Ernst, Ingenieur der Bau-Unternehmung Leitner & Fröhlich in Stockerau;

Milanković Milutin, Ingenieur in Wien;

Müller Otto, Bau-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Wocheiner-Feistritz;

Pospischil Alois, Ingenieur der Liesinger Brauerei in Liesing;

Raab v. Freiwalden Rudolf Ritter, Ingenieur der Fa. Ed. Ast & Co. in Wien;

Rasinger Alois, Bau-Adjunkt der k. k. n.-ö. Statthalterei in Wien;

Schönhöfer Dr. techn., Robert, Bau-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;

Switawsky Franz, Ingenieur-Adjunkt der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Lobositz;

Theuer Max, Bau-Praktikant der k. k. n.-ö. Statthalterei in Wien;

Trla Gustav, Ingenieur der Buschtährader Eisenbahn in Prag;

Wielermans Edler v. Monteforte Alexander, Maschinen-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 23. April 1903.

Der Obmann begrüßt die zahlreichen Gäste und erteilt das Wort Herrn M. Carstanjen, Direktor der Brückenbauanstalt Gustavsborg der Nürnberger Maschinenbau-Gesellschaft, zu seinem Vortrage: „Über Walzenwehre“.

Wegen der Neuheit des Gegenstandes, hauptsächlich aber um das Geschaffene in allen Phasen seines Werdeganges zu veranschaulichen, erscheint der Vortrag an anderer Stelle vollinhaltlich wiedergegeben.

An den äußerst instruktiven und mit vielem Beifalle aufgenommenen Vortrag schloß sich eine kurze Debatte an. Bau-Oberkommissär Grohmann fragt den Vortragenden, ob es nicht vorkomme, daß — insbesondere bei höherem Unterwasserstande — innerhalb der Mauernischen in die Zahnstangen oder Laufbahnen des Walzenkörpers Strauchwerk oder sonstige Fremdkörper hineingelangen und die Bewegung der Walze verhindern. Baurat Mayer erbittet sich darüber Auskunft, ob auch die bei der Bewegung der Walze auftretenden dynamischen Wirkungen des Wassers genügende Beachtung gefunden hätten. Bezüglich der ersteren Anfrage äußert sich der Vortragende dahin, daß nach den bisherigen Wahrnehmungen keine ungünstigen Erfahrungen in der befragten Richtung gemacht worden wären; hinsichtlich der Anfrage des Baurates Mayer bringt er vor, daß man wohl den dynamischen Wirkungen des Wassers Rechnung trage und bestrebt sei, eine Beziehung zwischen Wassergeschwindigkeit und Auftrieb des Walzenkörpers gründlichst zu erforschen. Der Frage sei theoretisch äußerst schwer beizukommen, und sie befände sich noch derzeit im Stadium weiterer Studien und der damit zusammenhängenden Versuche.

Hierauf dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für sein Kommen aus weiter Ferne und insbesondere für seine lehrreichen Mitteilungen. Er knüpft daran den Wunsch, daß sich die neue Errungenschaft, die einen weiten Schritt nach vorwärts im Wehrbaue bedeute, bald den gebührenden Platz in der Reihe der Flußkanalisierungsarbeiten erkämpfen möge.

Bauamtmann Faber sagt in der Denkschrift zu dem Entwurfe einer neuen Donau-Main-Wasserstraße von Kehlheim nach Aschaffenburg (Nürnberg 1903) hinsichtlich der Walzenwehre: „Rascher als bei einem Nadelwehre kann mittels des Walzenwehres der Durchlaß geöffnet und wieder geschlossen werden. Auch ist der Wasserverlust bei Verwendung einer Walze verschwindend klein; es ist zu erwarten, daß diese neuartige Konstruktion auch für die Kanalisierung der Flüsse mit großem Vorteile in Zukunft zur Anwendung gebracht werden kann.“

Wir können diesen Worten nur hinzufügen, daß diese sinnreiche und durch besondere Einfachheit sich auszeichnende Konstruktion unter geeigneten Bedingungen hinsichtlich der Lage und der Spannweite der Wehröffnung den an sie gestellten Anforderungen vollständig entsprechen kann.

Der Obmann:

Pfeuffer.

Der Schriftführer:

Ign. Pollak.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Handelsminister hat bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen ernannt die Herren: Bau-Oberkommissär Otto Schneller Edler v. Mohrthal zum Baurate, Ingenieur des Staatsbaudienstes in Böhmen Wenzel Roubik zum Bau-Oberkommissär, Bau-Adjunkten Eduard Bazika und Eduard Merlicek zu Baukommissären, endlich Ingenieur Alfred Deinlein zum Bau-Adjunkten.

Der Verwaltungsrat der österr. Nordwestbahn und südnord-deutschen Verbindungsbahn hat Herrn Zentral-Inspektor Leopold

Porias zum Chef der Sektion für Verkehr und kommerziellen Betrieb ernannt.

† Theodor Herzmansky, k. k. Ober-Baurat im Ministerium des Innern (Mitglied seit 1873), ist am 5. d. M. nach langem schwerem Leiden verschieden.

† Wenzel Karl Pflaum, Baurat der Stadt Brünn (Mitglied seit 1897), ist am 5. d. M. im Alter von 46 Jahren in Karlsbad einem schweren Leiden erlegen.

Technische Hochschule in München. Die akademische Feier, welche die Technische Hochschule alljährlich zur Eröffnung des Studienjahres veranstaltet, findet am Samstag den 12. Dezember, vormittags 11 Uhr, in der Aula statt. Hierbei wird der derzeitige Rektor Magnifikus Professor Dr. Walther von Dyck nach den üblichen Mitteilungen aus der Chronik der Hochschule und Bekanntgabe der Ergebnisse der Preisbewerbungen für das verflossene Studienjahr die Festrede über: „Die Errichtung eines Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München“ halten. Die Technische Hochschule in München wird im laufenden Wintersemester von 2796 Studierenden besucht.

Wettbewerb.

Wettbewerb für eine Festhalle in Landau i. d. Pfalz. („Zeitschrift“ Nr. 46.) Bei diesem Wettbewerbe wurden die ausgesetzten Preise wie folgt erhöht: der erste Preis von M 2500 auf M 3000, der zweite Preis von M 1500 auf M 2000 und der dritte Preis von M 1000 auf M 1500. Gleichzeitig wurde die Einlieferungsfrist vom 1. Februar auf den 1. März 1904 verschoben.

Mitteilungen des ständigen Ausschusses für Wettbewerbs-Angelegenheiten.

Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für das Geschäfts- und Wohnhaus der Mähr.-Ostrauer Handels- und Gewerbebank. Die genannte Bank hat sich zur Einleitung dieses Wettbewerbes mit unserem Vereine in Verbindung gesetzt, die Bedingungen und das Programm mit unserem Ausschusse beraten und alle Vorschläge des letzteren in der für die Architekten, welche sich an dem Wettbewerbe beteiligen, günstigsten Form angenommen; wir halten uns somit für verpflichtet, die Herren Kollegen auf die zwar nicht große, dafür aber gewiß nicht leichte und sehr interessante Aufgabe, welche damit gestellt ist, auch aus dem Grunde besonders aufmerksam zu machen, weil demjenigen, welcher die zur Ausführung empfehlenswerteste Arbeit liefert, auch die Ausführung der Baupläne und die Leitung des Baues in sicherer Aussicht stehen. An dem Wettbewerbe können sich alle Architekten beteiligen, welche in den im Reichsrat vertretenen Königreichen und Ländern ihren ständigen Wohnsitz haben; das Preisrichteramt übernehmen die Herren Architekten F. v. Gruber, k. k. Hofrat, Prof. d. R., Hermann Helmer, k. k. Baurat, und Anton Weber. Als Ersatzpreisrichter tritt nötigenfalls Herr Karl Th. Bach, Chefarchitekt der Wiener Baugesellschaft ein. In Vertretung der ausschreibenden Bank wird ihr Direktor Herr Sigmund Czuczka den Arbeiten des Preisrichters als Experte anwohnen. Als Baukapital ist die Summe von ca. K 240.000—260.000 in Anschlag gebracht. Vorzulegen sind Skizzen im Maßstabe von 1:200 und eine annähernde Kostenberechnung. Für jene drei Arbeiten, welche den Anforderungen des Programmes entsprechen und von dem Preisgerichte als die besten und preiswürdig erkannt werden, stehen diesem die Preise von K 1000, 750 und 500 zur Verfügung, welche, wenn nötig, zusammengelegt und unter die drei besten, preiswürdigen, dem Programme entsprechenden Arbeiten auch anders verteilt werden können. Die Wettbewerbsarbeiten sind bis Montag, den 15. Februar 1904, 12 Uhr mittags, an das Sekretariat des Österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines einzusenden. Das Programm und der Plan der Baustelle können von diesem oder von der Direktion der Mährisch-Ostrauer Handels- und Gewerbebank kostenfrei bezogen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der nachstehend angeführten Arbeiten und Lieferungen für das städtische Versorgungshaus in Mauerbach während der Jahre 1904, 1905 und 1906 findet in der Verwaltungskanzlei am 14. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Zur Vergebung gelangen: Baumeister, Stukkaturer, Steinmetz, Zimmermanns-, Bauspengler-, Ziegeldecker-, Kupferschmied-, Bautischler-, Schlosser-, Glaserarbeiten, Tonöfenlieferung, Brunnenmeister-, Binderarbeiten und Tonwarenlieferung. Die Vergebung der kurrenten Arbeiten und Lieferungen erfolgt auf Grundlage der hierfür gültigen neuen Bedingungen und des neuen städtischen Preistarifes, Auflage vom Jahre 1904. Bewerber können die Preistarife samt Regulativen und die Bedingungen in der dortigen Kanzlei einsehen und diese Drucksorten gegen Erlag der Kosten bei der städtischen Hauptkassa beheben.

2. Die k. k. priv. Eisenbahn Wien—Aspang vergibt im Offertwege die Lieferung von 16.850 Eichen- und Lärchenschwellen, 82.930 m³ Eichen- und 105.249 m³ Lärchen-Extrahölzer. Die Offertverhandlung findet am 15. Dezember l. J. statt.

3. Wegen Vergebung der Herstellung von Schotterstraßen und Gehwegen im Kostenbetrage von K 94.680, der Schotterlieferung im Kostenbetrage von K 55.200 und der Herstellung von Beton-Trottoiren im Kostenbetrage von K 32.950 für das neue Versorgungshaus der Stadt Wien im XIII. Bezirke findet am 17. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertbehelfe können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Bei der Stadtgemeinde Graz kommt zum Zwecke der Errichtung von Schranken im städtischen Schlachthause und zur Verwendung in ähnlichen Bedarfsfällen die Lieferung einer Partie Ausschuß-Mannesmann-Stahlrohre bis zu einer Waggonladung im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 17. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, im städtischen Einreichungsprotokolle einzureichen.

5. Vergebung der Lieferung des eisernen Oberbaues für eine neue Straßenbrücke über den Innfluß bei Telfs, Km. 27.0 bis 27.4 der Arlberger Reichsstraße. Der Termin für die Einsendung der Offerte wurde mit 21. Dezember l. J. festgesetzt. Projektspläne samt Gewichtsberechnung erliegen beim technischen Departement der k. k. Statthalterei in Innsbruck zur Einsicht auf. Dem Offerte ist ein Reugeld von K 7000 anzuschließen.

6. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft in Znaim vergibt im Offertwege anlässlich der Restaurierung der Religionsfondskirche zu St. Niklas in Znaim pro 1904 die Professionistenarbeiten samt Materiallieferungen im Gesamtbetrage von K 120.284.91. Angebote sind bis 28. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Znaim einzureichen, woselbst die Offertbedingungen etc. zur Einsicht aufliegen.

7. Vergebung des Baues einer steinernen Straßenbrücke mit zwei gewölbten Öffnungen (zu je 7 m Lichtweite) mit 23.20 m Gesamtlänge über den Fluß „Velika Rijeka“ in Morinjo (Bocche die Cattaro). Die veranschlagten Kosten betragen K 11.400. Die Offertverhandlung findet am 29., eventuell am 30. und 31. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Cattaro statt. Die bezüglichen technischen Behelfe sowie Bedingungen können bei der genannten Bezirkshauptmannschaft eingesehen und dortselbst auch nähere Auskünfte eingeholt werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1140.

8. Bei der k. k. Salinenverwaltung Ebensee ist im Laufe des Jahres 1904 ein 4000 m langer Rohrstrang einer hölzernen Sohleleitung auszuwechseln und in Eisen neu zu verlegen. Die erforderlichen gußeisernen geraden Muffenrohre von 130 mm lichter Weite und 3 m Baulänge, sowie die Fassonrohre und Armaturen sollen im Offertwege beschafft werden. Offerte sind bis 31. Dezember l. J. bei der genannten Salinenverwaltung einzubringen, welche auch nähere Auskünfte erteilt. Vadium 5%.

9. Die beim k. Bezirksgerichtsgebäude in Orosháza erforderlichen Adaptierungsarbeiten sowie die für den Bau eines Gefängnisgebäudes erforderlichen Bauarbeiten werden an einen Generalbauunternehmer im Offertwege vergeben. Die Offertverhandlung findet am 15. Jänner 1904, vormittags 9 Uhr, beim k. Gerichtshofpräsidium in Gyula statt, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

10. Der Minister für öffentliche Arbeiten in Kairo schreibt wegen Konstruktion dreier Straßenbrücken über den Nil in Kairo eine Offertverhandlung aus. Angebote sind bis 1. Februar 1904, mittags, an den genannten Minister zu richten. Die zu erlegende Kautions beträgt E. L. 2000, welche bei endgültiger Annahme der Offerte auf E. L. 4000 zu ergänzen ist. Das Cahier de charges kann beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien eingesehen werden.

11. Vergebung des Baues von militärärztlichen Objekten in Czernowitz und zwar: I. des Neubaus nachstehender fünf Objekte für das neue Militärverpflegsetablisement auf der Sturmweise: a) eines Akzessoriengebäudes; b) eines Bäckereigebäudes samt Schlot; c) eines Haferdepots; d) eines Frucht- und Mehldepots und e) eines Nebengebäudes für das Militärverpflegsetablisement; II. der Ausführung der damit verbundenen Arbeiten außerhalb der obigen Objekte; III. wegen eventueller Überlassung der alten Militärverpflegsräume im beiläufigen Flächenmaße von 27.296 m² samt den auf denselben befindlichen Baulichkeiten, sowie der dazugehörigen städtischen Grundstücke im Ausmaße von ca. 2636 m², welche in 53, eventuell bloß 49 selbständige Baustellen geteilt sind, an eine Unternehmung. Die Offertverhandlung findet am 4. Februar 1904, vormittags 11 Uhr, in den Bureaulokalitäten des Magistratspräsidiums statt. Detailprojekte, Pläne, Baubeschreibung u. s. w. können beim städtischen Baudepartement eingesehen, bezw. um K 50 bezogen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt 5%, welches vom Ersteher auf 10% zu ergänzen ist.

12. Vergebung des Baues eines zweistöckigen Hotels in Miskolc im veranschlagten Kostenbetrage von K 147.664.18. Kopien der Baupläne, des Kostenvoranschlages und der Bedingungen können gegen Erlag von K 15 bei Karl Láng in Miskolc, Urak-utca, bezogen werden.

Eingelangte Bücher.

9049 **Die Brennöfen für Tonwaren mit besonderer Berücksichtigung der Gasbrennöfen.** Von E. Schmatolla. 80. 145 S. m. 140 Abb. Hannover 1903, Jänecke. (M 4.80.)

9050 **Die Hauptstadt Budapest im Jahre 1901.** Resultate der Volkszählung und Volksbeschreibung. Von Dr. J. v. Körösi und Dr. G. Thirring. 80. 1 Bd. 1. Hälfte. Berlin 1903.

9051 **Bericht über die Studienreise des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Dalmatien, Herzegowina und Bosnien.** 26. Mai bis 7. Juni 1903. Von J. Koch und K. Freiherr v. Popp. 40. 15 S. m. 27 Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9052 **Vorträge über Elektrotechnik,** gehalten während der Vortrags-Session 1901/02 in den Versammlungen der Fachgruppe für Elektrotechnik des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 40. 120 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9053 **Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik.** Von A. Thomälen. 80. 515 S. m. 277 Abb. Berlin 1903, Springer. (M 12.)

9054 **Messungen an elektrischen Maschinen.** Apparate, Instrumente, Methoden, Schaltungen. Von R. Krause. 80. 158 S. m. 166 Abb. Berlin 1903, Springer (M 5.)

9055 **Die drahtlose Telegraphie in ihrer Verwendung für nautische Zwecke.** Von Dr. R. Blochmann. 80. 24 S. Leipzig 1903, Teubner. (M —.60.)

9056 **Die Proportion des goldenen Schnittes,** als das geometrische Ziel der stetigen Entwicklung und die daraus hervorgehende Fünfgestalt mit ihrer durchgreifenden Fünfgliederung. Von J. Kübler. 80. 36 S. m. 15 Abb. Leipzig 1903, Teubner. (M 1.60.)

9057 **Unfallverhütung für Industrie und Landwirtschaft.** Von K. Hartmann. 80. 204 S. m. 30 Abb. Stuttgart 1903, Moritz. (M 2.50.)

9058 **Die städtischen Elektrizitätswerke und die Anlagen der elektrischen Straßenbahnen in Wien.** 80. 137 S. m. Abb. Wien 1903, Braumüller.

9059 **Railway Machinery. A Treatise on the Mechanical Engineering.** By D. K. Clark. 40. 435 S. Atlas m. 70 Taf. London 1855.

9060 **Lehrbuch der chemischen Technologie.** Von Dr. F. Knapp. 80. 655 S. m. Abb. Braunschweig 1844.

9061 **Die österreichische Hochmüllerei, ihre Beziehungen zum Ackerbau, Getreide- und Mehlhandel in Europa und den überseeischen Ländern.** Von F. Kreuter. 80. 661 S. m. 240 Abb. Wien 1884.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.**TAGES-ORDNUNG** Z. 1881 v. 1903.**der 7. (Wochen-) Versammlung der Session 1903/1904.**

Samstag den 12. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ing. Viktor Mayer, Baurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen: „Über den Bau der Staustufe bei Mirowitz a. d. Moldau und die hiebei in Ausführung gebrachten neuen Konstruktionen“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 14. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Dr. techn. Arthur Hruschka: „Über amerikanische Schaltanlagen“.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 15. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Anton Stehlik: „Über die Kraftzentrale am Rothweinfall“.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 16. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Obmannes.
2. Kurze Mitteilungen des Herrn Hauptmann Franz Walter: „Über die Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit“.
3. Vortrag des Herrn Ing. Thomas Hofer, Bau-Direktor der Stadt Baden: „Reinigung der städtischen Abwässer, insbesondere Reinigung der Abwässer der Stadt Baden.“

Donnerstag den 17. Dezember 1903.

Exkursion zur Besichtigung des Wiener Brauhauses in Rannersdorf bei Schwechat.

Abfahrt: Endstation der städtischen Straßenbahn in der Wallfischgasse, 2 Uhr nachmittags.

Jene Herren, welche an dieser Exkursion teilzunehmen gedenken, werden eingeladen, ihre Namen bis längstens Montag den

14. Dezember auf einem im Vereinssekretariate aufliegenden Bogen einzutragen und hiebei den Betrag von K 2 zur Bestreitung der Auslagen für die Hin- und Rückfahrt sowie für Trinkgelder zu entrichten.

Die Teilnahme von Gästen willkommen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 17. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baurat Richard Brauer: „Der österreichische hydrographische Dienst im zehnten Jahre seines Bestandes“.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 18. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Forstkommissär Rudolf Fischer: „Eine forstliche Studienreise in Frankreich“.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir beehren uns hiemit anzuzeigen, daß der Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Rücksicht auf die wesentliche Erweiterung des Umfanges der Zeitschrift eine Erhöhung der Bezugspreise derselben ab 1. Jänner 1904 beschlossen und diese wie folgt festgesetzt hat:

Ganzjährig K 24; einzelne Nummern 70 h; mit Postversendung für Österreich-Ungarn und Deutschland K 26; für die übrigen Länder K 34.

In der sicheren Erwartung, daß die Freunde unserer Zeitschrift die Preiserhöhung in Ansehung des Gebotenen als eine bescheidene anerkennen werden, laden wir zur baldigen Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1904 höflichst ein, damit die Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung erleide.

Die Administration

der

„Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“

Wien, I Eschenbachgasse 9.

Mit dieser Nummer gelangt das IV. Register der „Zeitschrift“ 1892—1902 zur Versendung.

INHALT: Über Walzenwehre. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 23. April 1903 von M. Carstanjen. — Zur Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit. Entwurf „Laboremus“ zum VI. ordentlichen Preisanschreiben. Von Franz Walter, k. u. k. Hauptmann. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 6. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1903/1904. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 23. April 1903 (Carstanjen: Über Walzenwehre). — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 51.

Wien, Freitag, den 18. Dezember 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über moderne Stromquellen für Schwachstrombetriebe.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 9. Februar 1903 von Emil Müller, k. k. Baurat.

(Hiezu Tafel XVIII.)

Die gesamte Elektrotechnik wird bekanntlich je nach der Größe der in Betracht kommenden Stromintensitäten, bzw. Spannungen in zwei Hauptgebiete geteilt, nämlich in das Gebiet der sogenannten Starkstromtechnik und jenes der sogenannten Schwachstromtechnik. Diese Einteilung ist insofern keine präzise, als es oft schwerfällt, eine Grenze zwischen diesen beiden Gebieten nach den vorerwähnten Gesichtspunkten festzusetzen.

Man versteht daher heutzutage in der Regel unter Schwachstromtechnik die Technik jener Einrichtungen, bei welchen die elektrische Kraft für die Beförderung von Nachrichten verwendet wird, während alle übrigen elektrischen Anlagen in das Gebiet der Starkstromtechnik rangiert werden.

Aus meinen heutigen Ausführungen werden Sie entnehmen können, daß in der Tat eine strenge Scheidung dieser Gebiete in der eingangs erwähnten Weise nicht so leicht durchführbar ist.

Werden doch beispielsweise heutzutage für den Betrieb von Schwachstromanlagen häufig Ströme von solchen Spannungen, bzw. Intensitäten verwendet, daß man dieselben füglich nicht mehr als Schwachströme bezeichnen kann. Dieser Umstand hat nun zur Folge, daß ein Zusammenwirken der Vertreter beider Gebiete in vielen Fällen notwendig wird, und wenn sich mitunter auch Interessenkollisionen zwischen denselben ergeben, eröffnet sich ihnen andererseits in vielfacher Beziehung ein weites Feld für eine gemeinsame fruchtbringende Tätigkeit.

Bevor ich nun auf das Thema meines Vortrages selbst übergehe, möchte ich noch erwähnen, daß mit Rücksicht auf die mir zur Verfügung stehende Zeit im folgenden nur die gegenwärtig in der Telegraphen- und Telephontechnik verwendeten Stromquellen behandelt werden sollen, während ich die bezüglichen Verhältnisse im Signalwesen im eigentlichen Sinne des Wortes — d. i. im Eisenbahnsignalwesen — nicht in den Kreis meiner Erörterungen ziehen will.

Für den Betrieb von Telegraphen- und Telephonanlagen kamen ursprünglich ausschließlich nur galvanische, u. zw. sogenannte nasse Primärelemente in Betracht. Die ungeahnt rasche Entwicklung der Telegraphen- und insbesondere der Telephontechnik hatte jedoch zur Folge, daß an die für den Betrieb solcher Anlagen dienenden Stromquellen Anforderungen gestellt werden mußten, welchen die bisher verwendeten Primärelemente nicht mehr genügen konnten. Obzwar die letzteren heute noch in großer Zahl im Betriebe stehen und auch mannigfache Verbesserungen erfahren haben, will ich diese — um nicht Bekanntes wiederholen zu müssen — in meinem heutigen Vortrage nicht weiter in Betracht ziehen, sondern nur in aller Kürze auf einige diesbezügliche Neuerungen aufmerksam machen; dagegen sollen im folgenden jene im Schwachstrombetriebe verwendeten Generatoren elektrischer Energie ausführlicher behandelt werden, welche nicht in das Gebiet der Primärelemente fallen.

Um den zu behandelnden Gegenstand leichter überblicken zu können, empfiehlt es sich, die bezeichneten Verhältnisse für die Telegraphentechnik und die Telephontechnik getrennt darzustellen.

Die frühesten Versuche, die in der Telegraphie verwendeten galvanischen Elemente durch andere Stromquellen zu ersetzen, reichen bis zum Jahre 1859 zurück, in welchem Jahre zum Betriebe der Telegraphenleitungen Wien-Prag und Wien-Berlin ein magnetelektrischer Rotationsapparat — von Marcus konstruiert — versuchsweise in Verwendung genommen wurde.

Derselbe bestand aus einer flachgewickelten Spule ohne Eisen, welche zwischen zwei Magazinen aus permanenten Stabmagneten rotierte. Ein an dem Apparate angebrachter Kommutator diente dazu, die erzeugten Induktionsströme gleichzurichten. Obzwar die mit diesem Apparate angestellten Versuche ein befriedigendes Resultat ergaben, mußte von der definitiven Einführung dieser Stromlieferung abgesehen werden, weil die räumlichen Verhältnisse der Wiener Telegraphen-Zentralstation, in welcher die mehrerwähnten Versuche vorgenommen wurden, die Aufstellung eines Motors nicht gestatteten.

Hieran schlossen sich nun in den meisten Ländern weitere Versuche an, u. zw. teils mit Akkumulatoren, teils mit magnetelektrischen, bzw. Dynamo-Maschinen.

Es verdient als interessant hervorgehoben zu werden, daß bis zum Jahre 1886 eigentlich mehr das Bestreben hervortrat, für Telegraphenzwecke durch Induktion erzeugte Ströme zu verwenden, während hinsichtlich der Einführung von Akkumulatoren — abgesehen von einigen Versuchen, welche beispielsweise J. Thomsen in Kopenhagen, Preece in London u. a. anstellten — grundlegende Untersuchungen erst im Jahre 1886 von dem Ingenieurbureau des Reichspostamtes in Berlin (dem jetzigen Telegraphen-Versuchsamt) in Angriff genommen wurden.

In der Zeit vom Jahre 1859 bis 1886 erstreckten sich also, wie bereits erwähnt, die Versuche meist darauf, durch Induktion erzeugte Ströme für Telegraphenzwecke dienstbar zu machen; in dieser Hinsicht kamen bis zum Zeitpunkte der Entdeckung des Dynamoprinzipes im Jahre 1866 durch Werner Siemens nur die sogenannten magnetelektrischen Maschinen in Betracht, wie sie von Pixii, Clark, Stöhrer, Siemens, Wilde u. s. w. gebaut wurden.

Den Dynamostrom allgemein für Telegraphenbetriebszwecke in die Praxis einzuführen, gelang jedoch nicht, wenn auch in neuester Zeit die ungarische Telegraphenverwaltung sich für den direkten Dynamobetrieb entschieden und das Zentral-Telegraphenamt in Budapest mit einer solchen Stromlieferungsanlage ausgerüstet hat.

Fragen wir nun nach den Ursachen, aus welchen die Einführung des Dynamobetriebes für Telegraphenzwecke bisher nur vereinzelt erfolgte.

Ein Hauptgrund, welcher der Verwendung von direktem Dynamostrom hinderlich war, lag darin, daß die betreffenden Maschinen eine mehr oder weniger unausgesetzte Bedienung bedingen und die Wartung sowie die Regulierung derselben die permanente Anwesenheit von Bedienungspersonal erfordern. Weiters hängt der Betrieb ganz wesentlich von dem Zustande der Antriebsmaschinen ab, und muß daher behufs Erzielung einer weitgehenden Betriebssicherheit stets auf eine ausreichende Reserve Rücksicht genommen werden.

Die vorerwähnten Umstände verteuern eine solche Anlage derart, daß sich der Betrieb derselben nicht ökonomisch gestalten kann. So mußten beispielsweise in Cleveland 12 Motorgeneratoren (als Ersatz für 12.000 Primärelemente), in Denver 11 Motorgeneratoren (für 6000 Elemente) u. s. w. aufgestellt werden.

Außerdem treten bei Dynamomaschinen Änderungen, bezw. Schwankungen der Klemmenspannung auf, welche sich im Betriebe mehr oder weniger unangenehm bemerkbar machen.

Weit günstiger gestaltet sich der Betrieb von Telegraphenleitungen mit Akkumulatoren, welche gegenüber dem direkten Dynamobetrieb namhafte Vorteile aufweisen.

An erster Stelle muß die Einfachheit dieser Betriebsart hervorgehoben werden, bei welcher keine so hohen Anforderungen an das Bedienungspersonale gestellt zu werden brauchen wie bei Dynamomaschinen. Eine Akkumulatorenbatterie kann während der Entladung ruhig sich selbst überlassen werden und bedarf daher während dieser Zeit beinahe gar keiner Wartung; wenn dieselbe eine genügende Kapazität besitzt, braucht sie nur in größeren Zeiträumen nachgeladen zu werden. Eine Regulierung der Apparate wird nur selten notwendig, da die Spannung langsam und gleichmäßig abfällt und infolgedessen die Stromstärke in weiten Zeiträumen konstant bleibt. Hiedurch ist die Sicherheit des Betriebes in weitgehender Weise gewährleistet, und gehören Störungen bei einer richtig ausgeführten Anlage zu den Seltenheiten. Von großem Vorteile ist es ferner, daß die Akkumulatoren wegen ihres sehr geringen inneren Widerstandes sich zur Verwendung als sogenannte gemeinschaftliche Batterien vorzüglich eignen.

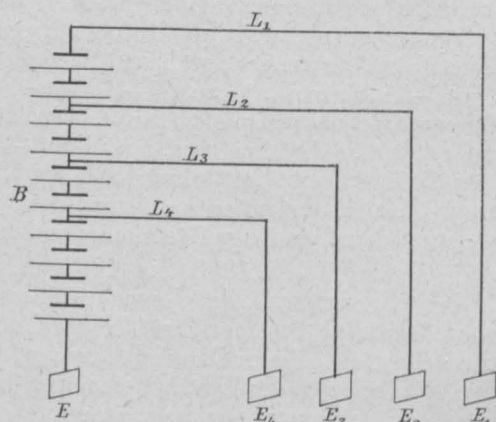


Abb. 1.

Wenn nämlich von einer gemeinschaftlichen Batterie mehrere Leitungen abzweigen und der innere Widerstand der Batterie gegen alle übrigen Widerstände vernachlässigt werden kann, besitzt jeder Zweigstrom dieselbe Stärke, die er erlangen würde, wenn die Batterie durch den betreffenden Leiter allein geschlossen wäre. Daher ist leicht einzusehen, daß sich Akkumulatoren für diese Zwecke ganz besonders eignen.

Wenn ich noch erwähne, daß die Fehlerquellen bei Akkumulatoren durch Löten der Verbindungen auf ein

Minimum reduziert werden, daß ferner bei Aufstellung von Akkumulatoren an Raum gespart wird, indem etwa nur $\frac{1}{6}$ jenes Raumes nötig ist, den Primärelemente erfordern, und schließlich — wie später noch nachgewiesen werden soll — die Betriebskosten sich billiger stellen als bei galvanischen Batterien, so glaube ich, genügend Argumente für die Zweckmäßigkeit des Akkumulatorenbetriebes angeführt zu haben.

Wir wollen uns nun dieser Betriebsart etwas näher zuwenden.

Ich erwähnte bereits früher, daß die ersten Versuche mit Akkumulatoren in Deutschland angestellt wurden und bis in das Jahr 1886 zurückreichen. Mit Rücksicht auf die günstigen Resultate dieser Versuche hat man denn im Berliner Haupttelegraphenamte im Jahre 1889 den Akkumulatorenbetrieb teilweise eingeführt. Hieran schloß sich die Einführung des Akkumulatorenbetriebes in anderen größeren Städten Deutschlands, z. B. Stuttgart, Hamburg u. a. Im Pariser Haupttelegraphenamte ist man im Jahre 1897 auf den Akkumulatorenbetrieb übergegangen.

Auch die österreichische Telegraphenverwaltung hat dem Studium dieser Frage eine rege Aufmerksamkeit zugewendet; die Einführung dieses Betriebes erfolgte im Jahre 1899 in der Wiener Telegraphenzentralstation, woselbst die Anlage seit dieser Zeit anstandslos funktioniert.

Bemerkt sei hiebei, daß bei der Wiener Anlage sämtliche in derselben endigenden Telegraphenleitungen, also sowohl Arbeitsstrom- als auch Ruhestromleitungen, ferner auch die Lokalstromkreise und die elektrische Uhrenanlage mit Akkumulatorenstrom gespeist werden, während in Deutschland anfänglich dieser Betrieb nur auf die Arbeitsstromleitungen deshalb beschränkt blieb, weil man der Ansicht war, daß die Betriebsverhältnisse bei gemeinsamer Speisung der Arbeits- und Ruhestromleitungen nicht günstig seien.

Bei letzteren erscheint nämlich die Verteilung der Stromquellen auf die einzelnen Stationen notwendig, was zur Folge hat, daß die Endstation für alle Ruhestromleitungen, welche in dieselbe eingeführt sind, nur wenige Zellen braucht, welche aber in Anbetracht der großen Anzahl dieser Leitungen unverhältnismäßig hoch beansprucht werden.

Um nun die Anschaltung der Ruhestromleitungen zu ermöglichen, hat man die Zellen der Akkumulatorenbatterie nicht von durchaus gleicher Kapazität gewählt, sondern für jene Zellengruppen, welchen auch Ruhestrom entnommen wird, Zellen größerer Kapazität eingebaut.

Im Anfange der Einführung des Akkumulatorenbetriebes war man gezwungen, mangels Vorhandenseins von Elektrizitätswerken und mit Rücksicht auf die verhältnismäßig hohen Kosten eigener Maschinenanlagen die Akkumulatorenbatterien mit Hilfe von galvanischen Primärelementen zu laden, also an Stelle der zeitweisen Ladung mit starkem Strom eine ständige Ladung mit schwachen Strömen vorzunehmen.

Selbst bei dieser Betriebsart hat sich gezeigt, daß die Verwendung von Akkumulatorenstrom jener von direktem Batteriestrom vorzuziehen ist und sich auch ökonomisch gestaltet. Letzteres hat seinen Grund hauptsächlich darin, daß Kupferelemente, auch wenn sie gar keinen Strom zu liefern haben, eine gewisse Menge Kupfervitriol verzehren.

Die Ladung der Akkumulatoren aus Kupferelementen erschien jedoch erfahrungsgemäß nur dann zweckmäßig, wenn der Betrieb auf Arbeitsstromleitungen beschränkt blieb. Erst durch Ermöglichung des Bezuges des Ladestromes aus öffentlichen Elektrizitätswerken haben sich die Verhältnisse hinsichtlich der Verwendung von Akkumulatoren auch für Ruhestromleitungen günstiger gestaltet, da die Werke die elektrische Energie viel billiger liefern, als dies bei Entnahme aus Kupferelementen erlangt werden kann.

Wie bereits erwähnt, erfolgt bei der Wiener Telegraphen-Zentralstation der gesamte Betrieb mit Akkumulatoren, so daß sämtliche Primärelemente außer Dienst gestellt werden konnten.

Die Einführung des Akkumulatorenbetriebes für Telegraphenzwecke in anderen Städten unserer Monarchie ist im Zuge, wobei zunächst jene Ämter ins Auge gefaßt werden, bei welchen der Bezug des Ladestromes aus einem öffentlichen Starkstromnetze möglich ist.

Für den Ingenieur, der sich mit der Projektierung und Ausführung solcher Anlagen zu befassen hat, ist es zunächst von Wichtigkeit, jene Grundlagen zu kennen, welche für das bezügliche Projekt maßgebend sind.

Bevor an die Ausarbeitung eines solchen Projektes geschritten wird, ist es notwendig, den Strombedarf für eine gegebene Anlage zu ermitteln. In den meisten Fällen wurde die Ermittlung der Leistungsfähigkeit einer Stromlieferungsanlage für Telegraphenämter bisher mehr oder weniger empirisch vorgenommen. Bekannt sind im allgemeinen nur die Spannungen, welche zum Betriebe der Leitungen zur Verfügung stehen müssen. Obgleich man wußte, welche Stromstärken benötigt werden, hat man doch die erforderliche Ampèrestundenzahl während einer gewissen Zeit im allgemeinen ziemlich unberücksichtigt gelassen. Die Kenntnis der letzteren war im übrigen für die Einrichtung einer Telegraphenanlage mit Primärelementen nicht notwendig.

Anders liegt jedoch die Sache beim Übergange vom Primärelementenbetriebe auf Akkumulatorenbetrieb, ein Fall, welcher gegenwärtig am häufigsten eintritt. Hierbei ist vor allem die Frage zu lösen, welche Kapazität die bezügliche Akkumulatorenbatterie besitzen muß.

Einen halbwegs verlässlichen Anhaltspunkt hierfür bietet bei einer bereits vorhandenen Telegraphenanlage, in welcher der Akkumulatorenbetrieb an Stelle des Primärelementenbetriebes eingeführt werden soll, die experimentelle Bestimmung des Produktes aus der Stromstärke und der Zeit, innerhalb welcher der Strom in der Leitung fließt, u. zw. während eines gewissen Zeitraumes, z. B. 24 Stunden, was durch voltametrische Messungen geschehen kann.

Die Verwendung von anderen, nicht auf elektrolytischen Prinzipien beruhenden Meßinstrumenten gestaltet sich deshalb schwierig, weil die Variationen des der Batterie entnommenen Gesamtstromes von Zeitmoment zu Zeitmoment derart bedeutende sind, daß verlässliche Ablesungen sich sehr mühsam gestalten. Auch selbstregistrierende Apparate, die übrigens nicht überall zur Verfügung stehen, sind für den praktischen Gebrauch nicht empfehlenswert.

Für die Ermittlung obiger Daten, welche bei Aufstellung eines Projektes, betreffend die Umwandlung des Betriebes mit Primärelementen in Akkumulatorenbetrieb bei einer bestehenden Telegraphenanlage, erforderlich sind, kann man übrigens einen Vorgang beobachten, welcher brauchbare Resultate liefert, ohne daß es notwendig wäre, umständliche Messungen anzustellen.

Wie bereits erwähnt, handelt es sich in erster Linie um die Bestimmung der Zeit, innerhalb welcher der betreffende Stromquelle tatsächlich Strom entnommen wird. Die Dauer der Stromentnahme ist naturgemäß abhängig von der Belastung der einzelnen Telegraphenleitungen, das heißt, sie steht in einem bestimmten Verhältnisse zu dem Umstande, ob auf denselben gearbeitet — telegraphiert — wird oder nicht. Dabei muß zunächst auseinandergehalten werden, ob es sich um Arbeitsstrom- oder um Ruhestromleitungen handelt.

Bei Arbeitsstromleitungen — das sind bekanntlich solche Telegraphenleitungen, bei welchen behufs Zeichenabgabe Strom in die Leitung gesendet wird — ist der Stromkonsum desto größer, je mehr Telegramme verarbeitet werden.

Bei Ruhestromleitungen, in welchen permanent konstanter Strom fließt und die Zeichengebung durch Stromunterbrechungen bewerkstelligt wird, verhält sich die Sache umgekehrt, d. h. je größer die Belastung, desto geringer der Stromkonsum.

Der Vorgang ist nun folgender:

a) Bei Telegraphenleitungen mit Morse-Betrieb.

Auf Grund statistischer Daten ist es möglich, den Mittelwert der Belastung einer Leitung, d. i. die mittlere Zahl der auf derselben innerhalb einer gewissen Zeit, z. B. 24 Stunden, verarbeiteten Telegramme festzustellen.

Diese Zahl wird auf sogenannte Telegrammeinheiten, das sind Telegramme von je 10 Worten reduziert; wir wollen ihre Anzahl mit x bezeichnen.

Für die Abtelegraphierung einer solchen Telegrammeinheit sind erfahrungsgemäß ca. 50 Sekunden erforderlich; weitere ca. 20 Sekunden entfallen auf das sogenannte Phrasengeben, dienstliche Verständigungen u. s. w.

Ich benötige daher im ganzen rund 70 Sekunden für eine Einheit, d. i. für ein Telegramm à 10 Worte.

Wenn man nun die Länge der Punkte und der Striche auf dem Streifen addiert, wird man finden, daß die gesamte Länge derselben ca. die halbe Streifenlänge ausmacht, woraus geschlossen werden kann, daß die Zeitdauer der Zeichengebung der Zeitdauer der Ruhepausen gleichkommt.

Es entfallen daher von den früher erwähnten 70 Sekunden:

35 Sekunden auf Stromgebung und

35 " " Stromunterbrechung.

Daher wird bei Arbeitsstromleitungen die Linienbatterie innerhalb 24 Stunden durch eine Zeit von:

$$x \cdot 35 \text{ Sekunden} = \frac{x \cdot 35}{3600} \text{ Stunden}$$

$$\text{oder rund } \frac{x}{100} \text{ Stunden}$$

in Anspruch genommen.

Hierbei sei noch bemerkt, daß in diesem Falle das x die Zahl jener Telegrammeinheiten bedeutet, welche von der mit Akkumulatoren auszurüstenden Station ausgesendet werden.

Bei Ruhestromleitungen müssen selbstverständlich alle Telegramme, in Einheiten $= y$ ausgedrückt, in Rechnung gezogen werden, welche auf der ganzen Leitung überhaupt verarbeitet werden.

Im letzteren Falle findet man die Zeit, innerhalb welcher während 24 Stunden die Stromquelle in Anspruch genommen wird, wenn man den Bruch $\frac{y}{100}$ von 24 sub-

trahiert, also $\left(24 - \frac{y}{100}\right)$ Stunden.

Da die zum Betriebe erforderliche Stromstärke i bekannt ist, brauche ich die beiden Ausdrücke $\frac{x}{100}$, bzw.

$\left(24 - \frac{y}{100}\right)$ nur mit i (10–20 Milliampère) zu multiplizieren, um den Strombedarf in Ampèrestunden während eines Zeitraumes von 24 Betriebsstunden zu erhalten.

b) Telegraphenleitungen mit Hughes-Betrieb.

Bei der Berechnung des Stromkonsums bei solchen Leitungen ist zu berücksichtigen, daß die Batterie so lange mit der Leitung in Verbindung steht, als die Lippe des Schlittens mit dem Kopfe eines durch den Tastendruck aus seiner Öffnung hervortretenden Stiftes in Kontakt bleibt.

Bedeckt die Lippe z. B. drei Zwischenräume und macht der Schlitten 100 Umdrehungen in einer Minute, so berechnet sich die Stromdauer, wie folgt:

Die Dauer einer Umdrehung beträgt $\frac{1}{100}$ Minuten.

Da 28 Tasten, bzw. Stifte vorhanden sind, findet man die Zeit, welche verfließt, wenn der Schlitten den Bogen zwischen zwei Stiften passiert, wenn man den obigen Wert durch 28 dividiert, daher $\frac{1}{100 \cdot 28}$ Minuten.

Wenn nun angenommen wird, daß vier Stifte (gleich drei Bogenlängen) überdeckt werden und 1·5 Typen per Umdrehung entfallen, erhalte ich die Zeit, während welcher die Batterie mit der Leitung in Verbindung steht, durch den Ausdruck $\left(\frac{1}{100 \cdot 28} \times 3 \times 1\cdot5\right)$ Minuten.

Dies ausgerechnet gibt per Umdrehung 0·0016 Minuten = 0·096 Sekunden.

Für eine Telegrammeinheit (10 Worte = 60 Typen im Mittel) benötige ich nun $\frac{60}{1\cdot5} = 40$ Umdrehungen, daher ergibt sich die Stromdauer hierfür mit $0\cdot096 \times 40 = 3\cdot84$ Sekunden.

Wenn noch berücksichtigt wird, daß diese Zahl infolge dienstlicher Mitteilungen u. s. w. eine Erhöhung erfährt, wird man nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß für zehn Worte die Leitung sechs Sekunden unter Strom steht.

Um demnach für eine Leitung mit einfachem Hughes-Betrieb die innerhalb einer bestimmten Zeitperiode (24 Stunden) zu liefernde Ampèrestundenzahl zu erhalten, hat man bloß das Produkt aus der sechsfachen Zahl der Telegrammeinheiten und der für den Betrieb erforderlichen Stromstärke ($i = 0\cdot03$ Amp. im Mittel) durch 3600 zu dividieren.

In ähnlicher Weise kann die Zahl der Ampèrestunden für alle übrigen zu speisenden Stromkreise (Hughes-Duplex-, Baudot-, Lokalstrom u. s. w.) aus der durchschnittlichen Belastung angenähert gerechnet werden.

Wenn man nun die vorerwähnten Rechnungen für sämtliche mit Strom zu versorgenden Leitungen durchführt und die erhaltenen Ampèrestundenzahlen addiert, erhält man einen beiläufigen Wert des täglichen Strombedarfes, nach welchem die Kapazität der Akkumulatorenbatterie zu bemessen ist.

Ich habe nun die vorstehenden Rechnungen in mehreren speziellen Fällen durchgeführt, die Ergebnisse durch Versuche verifiziert und hiebei als Endresultat erhalten, daß man nicht fehlgeht, wenn man für sämtliche Arbeitsstromleitungen (mit Hughes- und Morse-Betrieb) rund drei Stunden, für Ruhestromleitungen 21 Stunden als jene durchschnittliche Zeit annimmt, innerhalb welcher sie bei einer 24stündigen Betriebsdauer Strom führen. Ich bemerke hierbei jedoch ausdrücklich, daß die angegebenen Zahlen nur als beiläufige Angaben aufzufassen sind, und daß dieselben nur dazu dienen sollen, um bei einer bestimmten Anlage sich über die Verhältnisse rücksichtlich des Strombedarfes rasch orientieren zu können.

Selbstverständlich ist für die endgiltige Bemessung der Akkumulatorenbatterie auch maßgebend, in welchen Zeitabschnitten dieselbe nachgeladen werden soll. Unter allen Umständen ist es ratsam, die Kapazität der Batterie stets entsprechend größer zu wählen, um bei etwaigem Zuschalten neuer Leitungen nicht in Verlegenheit zu kommen.

Um schließlich einen beiläufigen Anhaltspunkt für die zum Betriebe von Telegraphenleitungen erforderliche durchschnittliche elektrische Energie zu gewinnen, habe ich diesfalls eine Reihe von Beobachtungen angestellt und als Durchschnittswert ca. 1·5–2 Kilowattstunden pro Leitung und Jahr ermittelt; diese Werte gelten bei verhältnis-

mäßig größeren Ämtern, während bei kleineren und mittleren Ämtern eine Kilowattstunde angenommen werden kann.

Man braucht daher nur die Zahl der Leitungen mit diesen Koeffizienten zu multiplizieren und bekommt einen beiläufigen Wert für den Gesamtkonsum an elektrischer Energie, welcher als Grundlage für die Berechnung der jährlichen Betriebskosten angenommen werden kann.

Ein weiterer wesentlicher Punkt bei der Herstellung solcher Anlagen ist die Wahl der Akkumulatoren-typ e.

Da anfangs die Ladung der Akkumulatorenbatterien nur mit schwachen Strömen, welche Primärelementen entnommen wurden, erfolgte, verwendete man hierfür Akkumulatoren mit Masseplatten.

Beim Übergange zur Ladung mit starken Strömen, welche den Leitungsnetzen der Elektrizitätswerke entnommen werden, erschienen solche Zellen nicht mehr vorteilhaft; man verwendet daher heutzutage größtenteils Akkumulatorzellen mit positiven Groboberflächen-Gitterplatten mit eingestrichener aktiver Masse, bzw. mit durch ein ökonomisches Plante-Verfahren hergestellten positiven Groboberflächenplatten.

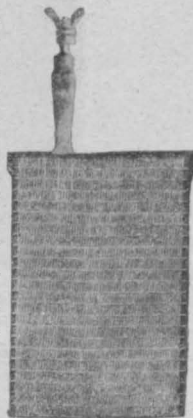


Abb. 2.

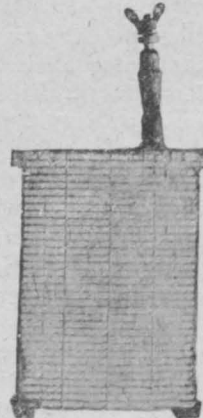


Abb. 3.

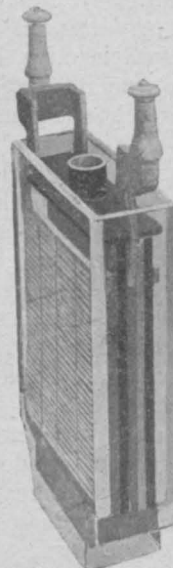


Abb. 4.

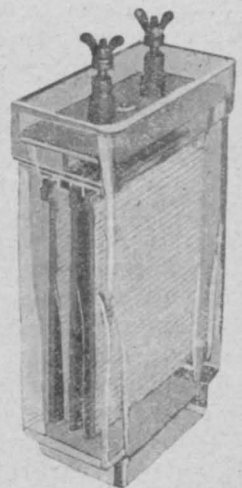


Abb. 5.

Die negativen Platten bestehen allgemein aus gegossenen Bleigittern, in welche Bleioxyd eingetragen ist; letzteres wird durch den ersten Ladeprozeß in schwammiges Blei verwandelt.

Die Abb. 2 zeigt uns eine positive Groboberflächenplatte, die Abb. 3 eine dazugehörige negative Gitterplatte, die Abb. 4 ein Element für 18 Ampèrestunden und Abb. 5 ein solches für 12 Ampèrestunden.

Was nun die für den Betrieb einer Telegraphen-Akkumulatoren-Anlage erforderlichen sonstigen elektrischen Einrichtungen anbelangt, erscheint es am zweckmäßigsten, die bezüglichen Details an einem speziellen Beispiele näher zu erörtern.

Ich wähle hiezu die Akkumulatoren-Anlage der Wiener Telegraphen-Zentralstation.

In der schematischen Skizze (Tafel XVIII) sehen wir zunächst vier Akkumulatorenbatterien angedeutet, von welchen zwei Batterien positiven Strom abzugeben haben, während die beiden anderen für die Lieferung des negativen Stromes bestimmt sind.

Von den vier Batterien stehen jedoch gleichzeitig nur eine positive und eine negative Batterie im Betriebe, während die beiden anderen auf Ladung geschaltet sind.

Jede der vier Batterien besteht aus je 10 Zellen zu 120 Ampèrestunden für Spannungen von 6, 12 und 20 Volt und 110 Zellen zu 30 Ampèrestunden für Spannungen in Abstufungen von 30 bis 240 Volt.

Von den positiven und negativen Batterien führen 12 Poldrähte entsprechend den Spannungsabstufungen zu dem Schaltraume, u. zw. zunächst zu Bleisicherungen für eine Schmelzstromstärke von 10 Ampère.

Die zur Vornahme der erforderlichen Schaltungen dienenden Apparate sind auf einer Marmortafel montiert und so angeordnet, daß alle Manipulationen leicht und sicher ausgeführt werden können.

Der wichtigste Bestandteil der Schalttafel ist der sogenannte Batterie- (Walzen-) Umschalter *W*, welcher dazu dient, die Anschaltung der geladenen Batterien an die Leitungen und jene der entladenen Batterien an die Ladestromquelle zu bewirken.

Die Umwechslung der Batterien erfolgt nach Bedarf durch Umdrehen der Walze um 90° , u. zw. ohne Unterbrechung der Stromentnahme.

Auf der Schalttafel sind zwei solche Walzenumschalter montiert, u. zw. der linksseitige für die von der positiven Batterie kommenden Drähte, der rechtsseitige für die von der negativen Batterie kommenden.

Jeder dieser Umschalter besteht aus einem um eine Achse drehbaren Zylinder, welcher aus nicht leitendem Material hergestellt ist. Auf der Oberfläche desselben befinden sich mehrere, der Zahl der Leitungen entsprechende Metallkontakte, in Verbindung mit zwei Reihen von Federn, welche auf einer Grundplatte montiert sind.

Um Stromunterbrechungen beim Umschalten zu vermeiden, werden beide Batterien beim Übergange des Umschalters von einer Stellung in die andere eine kurze Zeit parallel geschaltet, in welchem Augenblicke Drahtwiderstände *w* in den Stromkreis eingefügt werden. Die letzteren haben den Zweck, hintanzuhalten, daß infolge der geringeren Spannung der entladenen Batterie nicht Strom von der frisch geladenen Batterie, welche eine höhere Spannung besitzt, in die erstere sich ergießt.

Zu jedem Walzenumschalter gehören je zwei Stück Zellschalter z_1, z_2 . Die Kontakte dieser Zellschalter stehen mit den einzelnen Batteriegruppen in Verbindung und sind mit Emailtäfelchen versehen, auf welchen die Spannung des eben zur Ladung eingeschalteten Teiles der Batterie ersichtlich gemacht ist.

Die Anordnung der Zellschalter ist deshalb notwendig, weil der Stromverbrauch nicht für alle Zellen der gleiche ist und daher die Ladung gruppenweise erfolgen muß. Mit Rücksicht auf den Stromverbrauch, welcher für die Zellen geringerer Spannung (bis 20 Volt) am größten ist, werden die Zellengruppen, welche die größten Spannungen besitzen, eine kürzere Ladezeit benötigen als die einzelnen Gruppen niedriger Spannung.

Aus diesem Grunde muß beim Laden eine sukzessive Abschaltung der Zellen von der höchsten Spannung — in unserem Falle 240 Volt — stufenweise bis auf die niedrigste Spannung — 6 Volt — erfolgen.

Zur Kontrolle der Ladestromstärke dienen Ampèremeter, für jene der Spannung Voltmeter, welche letztere durch entsprechende doppelpolige Umschalter die Ablesung während der Ladung und Entladung gestatten.

Die Ladung für die Zellengruppen zwischen 80 und 240 Volt geschieht durch den aus dem Fünfleiternetze der Allgemeinen Österreichischen Elektrizitäts-Gesellschaft entnommenen Strom von 330 Volt, für die Zellengruppen von 0 bis 80 Volt aus demselben Netze mit 110 Volt.

In die bezüglich Stromkreise sind entsprechende Regulierwiderstände eingeschaltet. Weiters sind doppelpolige Ausschalter vorhanden, welche dazu dienen, den Ladestrom zu unterbrechen. Die Ladestromstärke wird in der Weise reguliert, daß sie für die Gruppen über 20 Volt ca. 3 Ampère, für jene unter 20 Volt ca. 12 Ampère beträgt.

Auf der vorgenannten Schalttafel sind ferner Sicherheitsmomentausschalter montiert, welche den Lade-

strom automatisch unterbrechen, wenn die vorgeschriebene Ladestromstärke überschritten wird, außerdem Stromrichtungsanzeiger, welche anzeigen, ob die Batterien in Ladung oder Entladung begriffen sind, und eine entsprechende Anzahl Bleisicherungen.

Schließlich befindet sich auf der Schalttafel noch ein sogenannter Notumschalter, ein gewöhnlicher Messerumschalter, welcher im Schema nicht gezeichnet ist und dazu dient, bei etwaigen Reparaturen der Walzenumschalter eine direkte Verbindung der Akkumulatorengruppen mit dem sogenannten Verteilschranke an Stelle der normal über den Walzenumschalter bestehenden herzustellen. Der Verteilschrank besteht aus einer Platte aus Marmor, welche auf ihrer Vorderseite zwei Gruppen von je 12 horizontalen Messingschienen trägt.

Jede Schiene ist mit einer Anzahl Klemmen (15) versehen, von welchen die Leitungen zu den Batterielamellen wechseln und den am Schranke befindlichen Klemmen für die Lokalstrom-, bzw. Uhrenstromkreise abzweigen.

Um ein Ansteigen der Stromstärke über ein gewisses Maß hintanzuhalten, sind in die Zuleitungen je zwei parallelgeschaltete Glühlampen eingefügt, welche beim Überschreiten der normalen Stromstärken in ein intensives Glühen geraten.

Die bisher beschriebenen Einrichtungen befinden sich — bis auf den im Apparatsaale situierten Verteilschrank — in den Kellerlokalitäten des Telegraphengebäudes.

Den Verlauf der Leitungen zeigt schematisch Abb. 6.

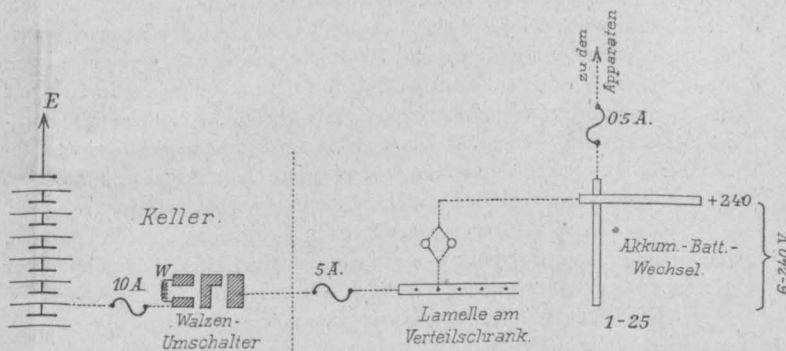


Abb. 6.

Hiebei wird bemerkt, daß die vorerwähnte Einschaltung von Glühlampen insofern einen Nachteil mit sich bringt, als dieselben zu Stromschwankungen Veranlassung geben, welche sich unangenehm fühlbar machen. Man ersetzt dieselben daher häufig durch Schmelzsicherungen oder durch andere Vorrichtungen, welche im Prinzip aus bei einer bestimmten Stromstärke ansprechenden Relais bestehen. Letztere betätigen einen Wecker, welcher auch noch mit einem optischen Signale — etwa einer Fallklappe — kombiniert werden kann.

An dem Verteilschranke sind ferner zwei Voltmeter mit entsprechenden Umschaltern zum Ablesen der Spannung der einzelnen Batteriegruppen und eine Alarmvorrichtung montiert. Die letztere hat den Zweck, einen etwa eingetretenen Erdschluß anzuzeigen; sie besteht aus einem Relais mit Läutewerk und Fallscheibe, welches bei einer bestimmten Stromstärke anspricht.

Vom Verteilschranke sind die den Linienstrom führenden Leitungen, wie bereits erwähnt, zu den einzelnen Batteriewechseln und von hier zu den Apparaten, die Leitungen für die Lokal- und Uhrenstromkreise aber über entsprechende Sicherheitswiderstände direkt zu den betreffenden Apparaten geführt.

Für den Betrieb einer Telegraphenanlage mit Akkumulatoren ist selbstverständlich auch die Kostenfrage von großer Wichtigkeit.

Um diesbezüglich einen Überblick zu bekommen, soll im folgenden eine vergleichsweise Berechnung hinsichtlich der Betriebskosten bei Verwendung von Primärelementen und jener bei Verwendung von Akkumulatoren vorgeführt werden, wie sie sich in einem speziellen Falle ergeben hat. Es waren im ganzen 83 Telegraphenleitungen vorhanden, für deren Betrieb 982 Daniell-Elemente, 309 Meidinger-Elemente und 80 Leclanché-Elemente, zusammen also 1371 Primärelemente erforderlich waren.

Die Betriebskosten stellten sich hiebei, wie folgt:

1. Amortisation und Erhaltung (Elemente und Leitungen)	K 2000,
2. Bedienung	" 2200,
3. Werkzeuge, Unvorhergesehenes etc.	" 180,
	K 4380.
Hievon ab der Wert des rückgewonnenen Materials	" 180.
Zusammen	K 4200.

Die jährlichen Betriebsauslagen betrugen daher in diesem Falle rund K 4200.

Beim Übergange zum Akkumulatorenbetriebe bei der in Rede stehenden Anlage ergaben sich folgende Resultate:

1. Amortisation und Erhaltung der Akkumulatoren	K 660,
2. Amortisation und Erhaltung der Leitungen und sonstigen für den Betrieb erforderlichen Einrichtungen	" 800,
3. Bedienung	" 1100,
4. Stromkosten für Ladung rund 200 Kilowattstunden zu K 0-25	" 50,
5. Werkzeuge, Unvorhergesehenes etc.	" 190,
Zusammen	K 2800.

Es gestaltet sich somit der Betrieb mit Akkumulatoren wesentlich billiger als jener mit Primärelementen. Dies ist auch dann noch der Fall, wenn die Verzinsung des investierten Anlagekapitals, welches beim Akkumulatorenbetrieb sich naturgemäß höher stellt, mit in Rechnung gezogen wird.

(Schluß folgt.)

Gußeisenröhren und Mannesmannröhren.

Die Handels- und Gewerbekammer Innsbruck richtete im September 1902 an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das folgende Schreiben:

„Seit einer Reihe von Jahren wurden in zahlreichen Gemeinden Tirols neue Wasserleitungen hergestellt, mit deren Projektierung, bzw. Ausführung über Ansuchen der Gemeinden das Landeskulturamt betraut wird. Dieses verwendet nun beim Baue der Wasserleitungen fast durchwegs aus Böhmen und Mähren bezogene Mannesmannröhren, wodurch die einzige in Tirol befindliche Unternehmung, die sich mit der Erzeugung von gußeisernen Röhren befaßt, nämlich das Berg- und Hüttenwerk von J. & Th. Reitlinger in Jenbach, schwer geschädigt wird und demselben schon wiederholt Anlaß zu bitteren Klagen und nachdrücklichen Vorstellungen gegeben wurde.

Das Landeskulturamt erklärte in Beantwortung der letzteren, die Mannesmannröhren für Wasserleitungen im Gebirge den Jenbacher Erzeugnissen aus folgenden Gründen vorzuziehen:

Die aus bestem, ungeheuer zähem und dehnbarem Gußstahlmaterial durch Pressung zwischen Walzen hergestellten nahtlosen Mannesmann-Muffenröhren (also nicht schmiedeisenen Röhren) sind infolge der größeren Festigkeit und Zähigkeit der Stahlröhre bezüglich ihrer Wandstärken dünner gehalten, als das bei Gußröhren nötig ist.

Die Baulänge dieser Röhren beträgt 4—7 m gegen 2—4 m bei Gußröhren. Es entstehen dadurch weit weniger Verbindungsstellen, wodurch nicht nur bedeutende Ersparnisse an Dichtungsmaterial, sondern auch eine weit größere Betriebssicherheit als bei Gußröhren bedingt ist.

Das Gewicht der Stahlrohrleitung beträgt ca. $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ einer gleich langen Gußrohrleitung; dadurch vermindern sich sowohl die Frachts als Transportspesen.

Die hohe Bruchfestigkeit und Elastizität der Stahlröhren schließen jede Möglichkeit des Zerbrechens auf dem Transporte oder beim Verlegen absolut aus, was im Gebirge bei der zumeist sehr steilen, vielfach brüchigen und steinigen Terrainbeschaffenheit und den fast ausnahmslos weiten und schlechten Transportwegen, sehr in Betracht kommt, während bei Gußröhren das Bruchrisiko sehr bedeutend ist.

Die Art der Herstellung der Röhren gestattet eine viel sichere Erzielung einer durchaus gleichmäßigen Wandstärke ohne Bildung von sogenannten Gallenvertiefungen, wie sie bei Gußröhren so häufig vorkommen. Aus diesem Grunde werden daher auch bei Bedarf vom Landeskulturamte die weit besseren und billigeren Mannesmannröhren empfohlen und verwendet.

Als Rostschutz erhalten die Stahlröhren, gleichwie die Gußröhren, außen und innen einen, im heißen Zustande sorgfältig eingebrannten Teer-Asphalt-Überzug und erstere außerdem noch an der

äußeren Oberfläche eine Umhüllung von heißasphaltierter Jute. Eine derartige Behandlung läßt an Zuverlässigkeit von Schutz vor Rost nichts zu wünschen übrig, und liegen hierüber schon seit dem Jahre 1872 die besten Erfahrungen vor.

Betriebsstörungen, wie sie bei Gußröhren nur zu häufig durch Sprünge und Risse in den Rohrleitungen, durch die in den Druckleitungen vorkommenden unvermeidlichen Rückstöße, ferner bei Erd- und Steinrutschungen, Terrainsenkungen oder Erschütterungen des über den Röhren liegenden Erdreiches, was namentlich im Gebirgslande sehr in Betracht zu ziehen ist, vorkommen, sind infolge der Dehnbarkeit und Festigkeit der Gußstahlröhren, welche, auf 50 Atm. Druck garantiert geprüft, geliefert werden, während die normalen Gußröhren nur auf 20 Atm. geprüft sind, gänzlich ausgeschlossen.

Diese hohe Druckfestigkeit der Gußstahlröhren hat außerdem aber noch den großen Vorteil, daß dieselben bei der nur zu häufig vorkommenden Lage der Ortschaften an steilen Gehängen, nicht nur mit Rücksicht auf Feuerlöschzwecke, sondern auch zum Betriebe von Motoren jeglicher Art gestatten, bei den damit hergestellten Leitungen den vorhandenen, natürlichen Druck für obige Zwecke entsprechend auszunützen, ohne daß hiedurch eine Verstärkung der Röhren nötig ist, was bei normalen Gußröhren, welche nur für 10 Atm. Betriebsdruck mit einiger Sicherheit anwendbar sind, nicht der Fall ist, bzw. hierzu nur extra verstärkte Gasröhren verwendbar sind, welche einen bedeutend höheren Kostenaufwand bedingen.

Außerdem kommt noch in Betracht, daß durch direkte Verbindung des Landeskulturamtes mit den Werken die Gußstahlröhren in den für fragliche Wasserleitungen in Verwendung kommenden Dimensionen, nicht nur billiger als Gußröhren sind, sondern auch noch mit bedeutendem Rabatte, frachtfreier Lieferung nach jeder Station in Tirol, unter den kulantesten Zahlungsbedingungen geliefert werden.

Die Mannesmannröhren sind somit auch im Ankaufe, Transport und Verlegen billiger als Gußröhren, was für die meisten Gemeinden in finanzieller Beziehung von großem Vorteile ist.

Gegenüber diesen zu Gunsten der Mannesmannröhren vorgebrachten Gründen macht das genannte Eisenwerk in Jenbach geltend, es sei von den hervorragendsten Fachleuten längst konstatiert worden, daß schmiedeiserne Röhren wegen des geringen Kohlenstoffgehaltes gegen Rosten weit weniger widerstandsfähig sind, als solche aus Gußeisen.

Wegen der dünneren Wandstärke seien Mannesmannröhren zu Wasserleitungen unbrauchbar, weil Stahl- und Schmiedeisen leicht rosten und daraus erzeugte dünnwandige Röhren sehr schnell zerstört werden.

Auch die größere Betriebssicherheit der Mannesmannröhren gegenüber den gußeisernen Röhren wegen der zahlreicheren Verbindungs-

stellen der letzteren lasse sich durch die Erfahrung nicht erweisen, denn vor vielen Jahrzehnten seien vom Jenbacher Werke große Wasserleitungen hergestellt worden, ohne daß jemals auch nur der geringste Defekt sich daran gezeigt hätte.

Ebensowenig könne die Behauptung, daß in den Leitungen aus Gußröhren nur zu häufig Sprünge und Risse durch Rückstoß vorkommen, durch Beispiele erhärtet werden.

Auch seien die Mannesmannröhren nicht billiger als die gußeisernen Röhren.

Bei Rohrsendungen des Jenbacher Werkes machen, wie die Firma behauptet, Rohrbrüche jährlich nicht $\frac{1}{2}\%$ aus und fallen — nebenbei gesagt — der Unternehmung und nicht den Gemeinden zur Last.

Übrigens sei das Urteil über die Haltbarkeit der gußeisernen Röhren bei Wasserleitungen abgeschlossen und ein für dieselben durchaus günstiges — mit Ausnahme von Anlagen an Orten, wo die Gefahr von Terrainverschiebungen besteht — während das Urteil über die Mannesmannröhren mit Rücksicht auf die kurze höchstens acht- bis zehnjährige Dauer ihres Bestandes und ihrer Verwendung noch kein endgültiges sein kann.

Damit nun die gefertigte Kammer bei solcher Divergenz der Anschauungen und gutachtlichen Äußerungen sich ein richtiges unparteiisches Urteil über die gegenständliche Frage bilden kann, welches für die Frage einer weiteren Aktion der Kammer in dieser Angelegenheit maßgebend sein wird, so stellt dieselbe an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das höfliche Ersuchen, derselbe wolle der Kammer ein Gutachten über die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit der gußeisernen Röhren, sowie der Mannesmannröhren und über die sonstigen gegenseitigen Vorzüge und Nachteile derselben namentlich bei Verwendungen zu Wasserleitungen in Gebirgsgegenden zukommen lassen.

Für die voraussichtliche Gewährung dieses Ansuchens und die daraus erwachsende Mühewaltung spricht die gefertigte Kammer in vorhinein den verbindlichsten Dank aus.

Auf Einladung des Verwaltungsrates des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines erstattete Herr Baurat J. Hütter, Vorstand der Abteilung für Wasserleitungen im Wiener Stadtbauamte, das folgende Gutachten:

„Über die Vorzüge und Nachteile der gußeisernen Röhren gegenüber den Mannesmannröhren bei Herstellung von Wasserleitungen ist nachstehendes zu berichten:

Gußröhren werden schon seit vielen Jahrzehnten für Wasserleitungen verwendet, und sind dieselben in Wien bei der sogenannten herzoglich albertinischen, derzeit im städtischen Besitze befindlichen Wasserleitung, welche im Jahre 1805 mit 105 mm Durchmesser verlegt wurde, heute noch in einer Länge von mehreren Kilometern im Betriebe, womit nahezu ein hundertjähriger Bestand erwiesen ist.

In den abgelaufenen drei Dezennien hat die Fabrikation dieser Röhren durch Einführung des stehenden Gusses mit der Muffe nach abwärts, anstatt der früheren liegenden Art und Wegfallen der „Naht“ sich bedeutend vervollkommenet.

Es muß hier vorerst auf das Rohrnetz der Wiener Hochquellenleitung hingewiesen werden, welche entgegen der früher bestandenen und mit Holzwickeln gedichteten Kaiser Ferdinands-Wasserleitung nunmehr mit Hanf und Blei gedichtet wurde, seit 1873 im Betriebe steht, alljährlich der Vergrößerung der Stadt entsprechend weiter ausgebaut wird, mit fast durchwegs gußeisernen Röhren von 2—3 m Baulänge und 55—950 mm Durchmesser, deren Gesamtlänge derzeit 813 km beträgt, und die einheitlich nach dem sogenannten Normale der Wiener Hochquellenleitung ausgeführt wurden, wobei in den Röhren ein natürlicher Druck bis zu sechs Atmosphären vorhanden ist.

Die bei der großen Ausdehnung des Werkes unvermeidlich vorkommenden Rohrgebrechen sind selten auf Fehler im Gusse zurückzuführen und treten meist als Risse in den Muffen auf, veranlaßt durch Setzungen bei Kreuzung mit Kanalkünnetten oder sonstigen Objekten oder im gelockerten Untergrunde.

Bei Gasrohrleitungen, welche im gewachsenen Boden verlegt werden, zeigen unter normalen Verhältnissen, und solange der Untergrund keine Veränderung erfährt, sich nur selten Defekte.

Beispielsweise ist an dem 660 mm Verbindungsrohrstränge zwischen den Hauptreservoirs „Wienerberg“ und „Laaerberg“, der vor 28 Jahren in einer Länge von $6\frac{1}{2}$ km in damals freiem Felde verlegt wurde, und der unter einem Drucke von $\frac{1}{2}$ —5 Atmosphären steht, erst im heurigen Jahre das erste Gebrechen eingetreten, welches durch die Anlage eines tiefen Kanales verursacht wurde.

Bezüglich der Mannesmannröhren sind deren Vorzüge vom Innsbrucker Landeskulturamte im Hauptsächlichen bereits eingehend dargestellt, und muß die diesfalls angeführte Begründung mit den in Wien gemachten Erfahrungen als übereinstimmend bezeichnet werden.

Die besondere Elastizität und Festigkeit, welche diesen nahtlosen Schmiedeisenröhren im hohen Grade eigen ist, gab Veranlassung, daß die Gemeinde Wien bereits im Jahre 1894 die 130 mm Doppelrohrstränge über die große Donau (Kronprinz Rudolf-Brücke) nach den Kaisermühlen im II. Bezirke, zusammen 930 m lang, aus diesen Schmiedeisenröhren herstellen ließ, welche Brücke als eine Reichsverbindung vom Schwerfuhrwerk in Anspruch genommen und fortwährenden Vibrationen ausgesetzt ist, ohne daß deshalb Rohrgebrechen eingetreten wären.

Gleich vorteilhaft wurden derlei Rohre mit 185 mm Durchmesser vor fünf Jahren in die Brückenkonstruktion der über den Donaukanal führenden Augartenbrücke auf 60 m Länge eingelegt, während eine gleiche Verbindung auf der oberhalb gelegenen Brigittabrücke in früheren Jahren aus Kupferröhren mit bedeutend höheren Kosten ausgeführt wurde.

Bei mehreren Brücken über den Wienfluß und sonstigen Kreuzungen mit der Stadtbahn (Stubenbrücke, Brücke über die verl. Ungargasse und Marxergasse) wurden seither ebenfalls Mannesmannröhren anstandslos verwendet. Durch die Bekleidung der Außenfläche der Röhren mit in Teer getränkten Jutestreifen erweisen sich dieselben gegen die im Boden vorkommenden zersetzenden Bestandteile widerstandsfähig und gegen Bildung von Rostansatz gesichert.

Die in derlei Terrain von ungünstigster Bodenbeschaffenheit im XII. Bezirke probeweise in das Hochquellenrohrnetz eingebauten sechs Stück geschützte Mannesmannröhren zeigten bei der Herausnahme nach $5\frac{1}{2}$ Jahren keine Veränderung.

Bei solch ungünstigen Erdmaterialien, wie sie in Teilen des XII. Bezirkes (Meidling) in größerer Ausdehnung zu finden sind, wird Gußeisen, wenn es nicht separat geschützt ist, allmählich in bedeutendem Maße angegriffen, und mußten auf Grund der diesfalls gemachten schlechten Erfahrungen die in derlei Terrain verlegten Gußröhren noch nachträglich mit einer Asphaltzuschutzhülle umgeben werden.

Durch die bedeutende Baulänge von 7 m und darüber, reduziert sich die Herstellung der Dichtungen um die Hälfte bis $\frac{2}{3}$ gegenüber den Gußröhren; weitere Vorteile werden in Bezug auf die Sicherheit erzielt durch die Vornahme der Röhrenerprobung bis zu 50 Atmosphären, durch die Möglichkeit der Rohrbiegung in kaltem Zustande und auf der Baustelle; nicht minder fällt die Tatsache ins Gewicht, daß Rohrbrüche infolge des Transportes oder beim Auf- und Abladen und Verführen zur Arbeitsstelle bei Schmiedeisenröhren niemals beobachtet wurden.

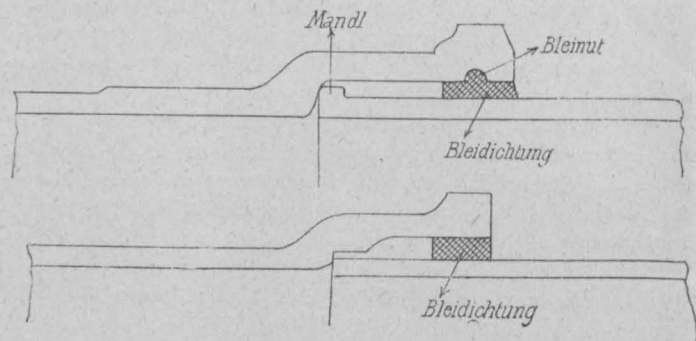
Diese Umstände sind auch bei Verlegung der Schmiedeisenröhren in Gebirgsgegenden, bei Rutschungen im Terrain, seitlich eintretenden Verschiebungen, bei wechselndem Untergrunde, sowie bei angeschnittenem Terrain von besonderer Bedeutung, da in solchen Fällen bei Gußröhren der mangelnden Elastizität halber, Muffenrisse entstehen, die oft erst beim Füllen der Leitungen wahrgenommen und deshalb doppelt unangenehm werden.

Wenn trotz der vielen Vorzüge, welche nach dem Gesagten den Mannesmannröhren eigen sind, dieselben nur eine langsame Verbreitung finden, so ist dies — die Herstellung von nur kurrenten Strecken ausgenommen — wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß es in der menschlichen Natur liegt, sich von dem allbewährten ohne zwingende Gründe nicht gerne zu trennen, daß die mit dem neuen Rohrmateriale gemachten Erfahrungen für manchen von noch zu wenig langer Dauer sind.

Wenn sich derzeit auch die Gemeinde Wien darauf beschränkt, Mannesmannröhren nur in Fällen zu verwenden, wo angeschnittenes Terrain, Erschütterungen des Untergrundes etc. eine erhöhte Betriebssicherheit erfordert, so sind die Gründe darin zu suchen, daß die

Herstellung der Schmiedeisenröhren erst bis ca. 300 mm fabrikmäßig betrieben wird, während Gußeisenröhren bis zu 1 m lichten Durchmesser und darüber jederzeit anstandslos geliefert werden, daß ferner die Anbohrung von Schmiedeisenröhren für Abzweigleitungen eine andere Behandlung erfordert, endlich und nicht zuletzt in dem Umstande, das Mannesmannröhren, nach dem deutschen Normale hergestellt, in Gußrohrleitungen nach dem Normale der Hochquellenleitung nicht gut eingeschaltet werden können, ohne die Einheitlichkeit der Anlage und die gleichmäßige Sicherheit des Betriebes zu gefährden; hierbei wird davon abgesehen, daß es unökonomisch wäre, einen doppelten Vorrat einerseits von Gußröhren, andererseits von Mannesmannröhren am Lager zu halten.

Es ist auch die Herstellung der Muffendichtungen zwischen dem Normale der Wiener Hochquellenleitung und dem deutschen Normale, wie aus der Skizze zu entnehmen ist, eine verschiedene. Wien hat



keinen Anlaß seine Anordnung der Versicherung gegen das Herausstreifen der Dichtung durch Anbringen einer Bleimut, sowie den Ansatz am Mandlende aufzugeben.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß der Röhrendurchmesser für Wasserleitungsanlagen in Gebirgsgegenden bei dem nicht zu großen Konsum und bei dem vorhandenen größeren Gefälle kaum 300 mm überschreiten dürfte, daher auch in dieser Richtung die Verwendung von Mannesmannröhren gerechtfertigt ist.

Mit diesen Ausführungen dürfte die Anfrage der geehrten Innsbrucker Handels- und Gewerbekammer erledigt sein.

Dieses Gutachten wurde in den Fachgruppen der Berg- und Hüttenmänner und der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure eingehend beraten. Die erstgenannte Fachgruppe schloß sich dem Gutachten des Herrn Baurat Hütter nach Vornahme einiger mit dem Verfasser vereinbarter, oben schon berücksichtigter Änderungen an, während die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure in ihren Versammlungen am 11. Dezember 1902 und am 26. März 1903 eine Diskussion abhielt, welche im nachstehenden wiedergegeben ist.

Bericht über die Versammlung vom 11. Dezember 1902.

Der Obmann eröffnet die Sitzung, gibt die Vorgeschichte des Gegenstandes bekannt, bringt das Gutachten des Herrn Baurat Hütter zur Verlesung und erklärt die Debatte als eröffnet.

Direktor Lemmes (der Mannesmann-Röhrenwerke in Komotau):

Wenn ich mir von Ihrem Herrn Vorsitzenden das Wort erbitten habe, um hier vor Ihnen einige Worte zu sprechen, ehe die eigentliche Diskussion beginnt, so hat das einen doppelten Grund. Ich möchte in Kürze einige erläuternde Bemerkungen über die Art der Herstellung der Röhren machen, ohne mich auf spezielle Eigenschaften derselben näher einzulassen, weil die eingehende Besprechung von Details der folgenden Diskussion vorbehalten ist.

Die Mannesmannröhren sind Gußstahlröhren, d. h. die Röhren sind aus einem Stahlgußblock durch den Walzprozeß hergestellt. Sie erfahren bei dem Streckwalzprozesse in ihrer Wandstärke eine erhebliche Kompression, zu welcher ein Kraftaufwand von hunderten von Pferdekraften erforderlich ist.

Die Herstellung des Rohres erfolgt in der Weise, daß der massive Rundstahlblock zuerst hohl gewalzt wird mit ziemlich großer Wandstärke und dann auf einem Streckwalzwerke auf die endgültige Wandstärke, die das Rohr erhalten soll, heruntergewalzt wird. Ich

habe einige Stücke mitgebracht, und die Herren können sich dieselben ansehen.

Das Rohr, das aus dem Stahlblock gewalzt wird, ist qualitativ ungefähr dasselbe, wie ein heruntergewalztes Blech, nur daß es nicht in der Ebene, sondern in der Rohrform erscheint. Seine Festigkeit ist nicht so enorm hoch, sie bewegt sich zwischen 45 bis 55 kg/mm², je nach dem Verwendungszwecke.

Das Rohr wird, nachdem es beide Prozesse, d. i. den Hohlwalz- und Streckwalzprozeß durchgemacht hat, gerichtet, seine Enden werden abgestochen, die Muffen angepreßt, und nachdem es weiters einer Probe auf 50 Atm. Druck unterzogen worden ist, wird es mit einem Teerüberzuge versehen. Zum weiteren Schutze gegen Rostbildung wird das Rohr außerdem mit einer Asphaltschicht überzogen und mit teerdurchtränkter Jute umwickelt.

Es liegt hier ein derart präpariertes Rohrstück vor, und die Herren können sich überzeugen, wie die Rostbildung verhindert werden soll. Ich habe dann noch ein Rohr mitgebracht, welches bereits 5½ Jahre in der Hochquellenleitung eingebaut war. Wir haben hievon ein Stück abgeschnitten, um es Ihnen hier vorführen zu können. Außerdem liegen hier noch verschiedene Qualitätsproben vor, Rohrstücke, die der Stauchprobe, der Biegeprobe und der Breitschlagprobe unterworfen worden sind.

Ich komme nun zum zweiten Teile meiner Ausführungen. Wie ich schon vorher sagte, wollte ich über die Vor- und Nachteile der Mannesmannröhren gegenüber den Gußröhren nicht sprechen, weil das der späteren Diskussion vorbehalten ist. Ich kann selbstverständlich als Beamter der Mannesmannwerke nicht die Absicht haben, an dieser Stelle das eigene Rohr auf Kosten des Konkurrenzfabrikates zu loben. Wir haben nur das Bestreben, nachdem wir durch eine längere Reihe von Jahren die Vorteile der Mannesmannrohre für Wasserleitungszwecke erkannt haben, der Meinung Ausdruck zu geben, daß unsere Röhre, um ein in neuer Zeit beliebtes Wort zu gebrauchen, auch ein Plätzchen an der Sonne haben sollen. In diesem Sinne, meine hochgeehrten Herren, bitte ich Sie, meine Äußerung auffassen zu wollen.

Ober-Baurat Oelwein:

An uns, die wir viel mit Wasserleitungen zu tun haben, tritt sehr oft die Frage heran: Welche Röhren sollen wir verwenden, Mannesmann- oder Gußröhren? Da gebe ich dem Herrn Vorredner ganz recht, wenn diejenigen, die Mannesmannröhren erzeugen, kommen und sagen: „Bitte, nehmt auch uns mit in Konkurrenz“. Die Frage beginnt aber nun strittig zu werden.

Was man früher den Mannesmannröhren zum Vorwurfe gemacht hat, war das, daß man sagte, wir wußten sehr gut, wie lange sich die gußeisernen Röhren, in dem Boden eingebaut, erhalten, wir wissen sehr gut, wie lange sie gegen jedes Einrosten Widerstand zu leisten vermögen, wir wissen aber nicht, wie lange Mannesmannröhren aushalten können. Das war der am häufigsten gemachte Einwand.

Aus Erfahrung wissen wir, daß Gußeisenröhren widerstandsfähiger sind als Schmiede-, Walz- und Schweißstahlröhren. Die Firma Mannesmann macht ja nun die Umhüllungen, wodurch sie diesen Einwände entgegenarbeiten will. Ob die Firma diesen Zweck damit erreicht, ist eine andere Frage.

Wenn wir heute eine Rohrleitung aus Mannesmannröhren ebenso lange hätten beobachten können, wie das bei Gußrohrleitungen möglich war, so könnten wir, wenn sich die gleichen Resultate ergeben hätten, über diesen strittigen Punkt beruhigt sein.

Das war der Haupteinwand. Es ist keine Frage, daß das Gußeisenrohr, wie auch der Herr Baurat Hütter in seinem Berichte bemerkt hat, viele Nachteile hat. Es ist ein starres Rohr, welches seinen heikelsten Punkt in der Muffenverbindung hat.

Wenn es nicht gut in den Boden verlegt wird, oder wenn es in einen Boden verlegt werden muß, der erst geschüttet wurde, und sich noch nicht gesetzt hat, oder wenn infolge eines leichtfertigen Vorgehens das Rohr nicht gut unterbaut wird, so ist die Leitung gefährdet. So oft in einem zweifelhaften Untergrunde in Wien ein Rohr zur Verlegung gekommen ist, hat die Gemeinde Wien verlangt, daß das Rohr untermauert werde. Das war auch sehr klug, und es ist bei Röhren, die in dieser Weise verlegt worden sind, nie etwas passiert.

Ein großer Nachteil der Gußeisenröhren ist der, daß sie nicht so elastisch sind wie Mannesmannröhren. Diese Eigenschaft der Mannesmannröhren bringt es mit sich, daß sie selbst unter schlechteren Boden-Verhältnissen nicht brechen werden. Sie sind selbst im kalten Zustande biegsam und schließen sich infolgedessen den Kurven der Leitung mehr an. Daß das ein großer Vorteil der Mannesmannröhren ist, ist nicht zu bezweifeln.

Ich möchte aber noch einen Punkt berühren, der auch im Berichte Hütters noch unerwähnt geblieben ist. Wenn wir die Kosten kalkulieren, so finden wir, daß sich die Gußeisenröhren, wenn wir es mit normalem Druck von 6 bis 7 Atm. zu tun haben, billiger stellen als Mannesmannröhren. Da entsteht die Frage, namentlich dann, wenn wir es mit Gemeinden zu tun haben, die nicht so viel Geld haben, daß sie es ohneweiters hinauswerfen können: Ist dieses Rohr billiger? Kannst Du garantieren, daß es auch solange Zeit hält? u. s. w.

So viel ich mich an die Preise erinnere, stehen sie bei kleineren Dimensionen ziemlich gleich. Wie wir aber auf größere Dimensionen kommen, sind die Mannesmannröhren teurer als die Gußeisenröhren. Ich habe selbst die Vorteile der Mannesmannröhren erfahren, und habe erkannt, daß namentlich dort, wo man es mit sehr hohem Drucke zu tun hat, bei Wasserleitungen, die 12 bis 15 Atm. Druck hatten, die großen Vorteile der Mannesmannröhren, auch in den Kosten gewiß überwiegen. Das sind Dinge, die ich aus meiner Praxis über diese beiden Röhrengattungen mitteilen kann.

Wenn uns die Herren von den Mannesmannwerken die volle Garantie geben können, daß Sie mit diesem Aushilfsmittel, nämlich mit dem Asphaltüberzuge und der Umwicklung der Röhren mit teerdurchtränkter Jute, das Verrosten der Röhren verhindern können, so daß dadurch eine Gefahr nicht mehr besteht, dann wäre vielleicht dieser eine Einwurf behoben. Bezüglich der Qualität der Röhren, glaube ich sagen zu können, daß wir alle von der außerordentlichen Qualität der Mannesmannröhren überzeugt sind, und daß niemand unter uns ist, der die Qualität anzweifelt. Die weitere Frage aber dann ist der Preis, und das ist wieder Sache der Konkurrenz. Ich glaube, um diesen Punkt, um die Kosten der Röhren, dreht sich heute zumeist die ganze Frage der Anwendung der Mannesmann- oder Gußeisenröhren. Bis jetzt habe ich noch nicht die Erfahrung machen können, daß die Mannesmannwerke uns billigere Röhren liefern können, wenn der Durchmesser größer wird als 250–300 mm; da waren die Mannesmannröhren immer teurer.

Ober-Ingenieur Müller (der fürstl. Lobkowitz'schen Werke in Bilin):

Ich bitte versichert zu sein, daß wir den Herren sehr dankbar sind dafür, daß diese wichtige Frage hier vor so erfahrenen Berufs-Genossen zur Sprache kommt. Uns Praktikern draußen wird so oft das Problem gestellt: Was hast Du zu verwenden: Mannesmann- oder Gußeisenröhren? Ich bin durch die Worte der Herren Vorredner schon überholt worden. In vorhinein erkennt man die Mannesmannröhren als reell an. Bei großen Dimensionen werden aber Gußröhren zu verwenden sein, weil Mannesmannröhren in diesem Falle ausgeschlossen sind, indem sie nur bis 300 mm Durchmesser erzeugt werden. In kleineren Dimensionen, oder dort, wo es sich um hohen Druck handelt, ist das Mannesmannrohr von Vorteil. Denn habe ich längere Leitungen mit hohem Drucke, so muß ich bei Anwendung von Gußeisenröhren Entlastungen einbauen. In solchen Fällen sind Mannesmannröhren schon aus dem Grunde angezeigt, weil ich mir die Einbauten der Entlastungen, die, wie erwähnt, bei gußeisernen Röhren notwendig wären, ersparen kann.

Was nun die Kosten der Verlegung anbelangt, so habe ich die Erfahrung gemacht, daß sich die Kosten der Verlegung der Mannesmannröhren samt den Transportkosten an Ort und Stelle, zu den Kosten der Verlegung von Gußeisenröhren wie 1:1·8 verhalten. Durch verschiedene Verhältnisse war ich bemüht, im Jahre 1892 Mannesmannröhren zu verwenden. Ich glaube es wird nicht nötig sein, die Details dieser Zwangslage näher zu charakterisieren, es wird genügen, wenn ich sage, daß es aus rein technischen Gründen geschah. Damals habe ich mir aus purem Interesse für die Sache eine Tabelle zusammengestellt, um zu sehen, wie hoch sich die Kosten der Verlegung belaufen. Ich habe jede einzelne Muffe mit Blei ausgegossen, das Blei

sowie die hiezu verwendeten Stücke gewogen und daraus gefunden, daß im Durchschnitte ein Monteur bei den Mannesmannröhren im Tage 5–8 Muffen mehr dichten kann, als bei Gußröhren, und daß weiters, weil der äußere Durchmesser der ersteren ein geringer ist, weniger Blei für die Dichtung notwendig ist; die Stücke hingegen müssen sich in beiden Fällen gleich bleiben.

Wenn ich nun annehme, daß das Blei 4 cm in die Muffe gegossen wird, und daß 1 cm zum Verstemmen vorsteht, so erhalte ich folgende Resultate:

Es ergeben sich bei 70 mm weiten Gußröhren die Kosten der Dichtung mit 62·8 h, bei den Mannesmannröhren derselben Weite nur mit 58·7 h, bei 80 mm Durchmesser verhalten sich die Kosten der Gußeisenröhren wie 74·8 h zu 68·8 h bei Mannesmannröhren;

bei 100 mm Durchmesser wie 101 : 95,
„ 125 „ „ „ 124·5 : 112·5,
„ 150 „ „ „ 202 : 170 und
„ 200 „ „ „ 252 : 218.

Die Kosten stellen sich daher bei den Mannesmannröhren immer günstiger als bei den Gußröhren.

Ich habe dann weiters kalkuliert, was mich 1 km verlegter Röhren kostet. Ich habe verglichen 1 km je 3 m lange Gußröhren, somit 333 Muffen, mit 1 km je 5 m lange Mannesmannröhren, somit 200 Muffen. Dabei hat sich für die Kosten samt Transport, den ich von der Station aus gerechnet habe, ergeben:

Für Gußröhren:	Für Mannesmannröhren:
70 mm Durchmesser K 249·20,	70 mm Durchmesser K 134·72,
100 „ „ „ 394·69,	100 „ „ „ 218·80,
200 „ „ „ 977·64,	200 „ „ „ 509·20.

Somit ergibt sich bei einem Durchmesser der Röhren von 200 mm bereits eine Differenz von über K 400 zu Gunsten der Mannesmannröhren und es verhalten sich die Kosten der Verlegung der Gußröhren zu denen der Mannesmannröhren wie 1:1·99.

Wenn nun die Mannesmannröhren in gewisser Hinsicht teurer sind als Gußröhren, so ist das einzig und allein Sache der Konkurrenz. Bei der Verlegung als solcher haben aber die Mannesmannröhren gewiß wesentliche Vorteile, die darin liegen, daß sie viel leichter verlegt werden können, daß die Nebenarbeiten viel geringere und daß die Röhren viel leichter transportabel sind. Ich brauche daher auch weniger Hilfsarbeiter, und dieselbe Zahl der Monteure schafft mir, was namentlich bei Terminarbeiten zu berücksichtigen ist, eine viel größere Länge. Denn wenn ein Monteur im Tage 50 Muffen dichtet, so ist damit bei Mannesmannröhren eine viel längere Strecke verlegt als bei Gußröhren.

Von großem Vorteile ist die Verwendung der Mannesmannröhren im Terrain, wo die Gefahr einer Abrutschung oder einer Bruchgefahr in Betracht kommt. In solchen Fällen wird ein Gußrohrstrang durch die Erdbewegung alteriert, bei Mannesmannröhren ist das nicht der Fall. Um dies zu illustrieren, will ich ein konkretes Beispiel bringen. Ich habe einmal in einem Rutschterrain zu tun gehabt, da brachten es die Erdbewegungen mit sich, daß ständig Rohrbrüche oder Undichtheiten zu bemerken waren, und ich konnte mir nur durch Einbauen von Kompensationsröhren helfen. Im Frühjahr 1901 habe ich dann auf mein eigenes Risiko Mannesmannröhren eingesetzt, aber auch die Kompensationsröhren drinnen gelassen. Hierauf kam im Frühjahr 1902 das Terrain in Bewegung, weil die Eisenbahn, die dort durchgeführt werden sollte, den Fuß des Berges abgeschnitten hatte. Es sind sogar Terrainabstürze von 1½ m vorgekommen. Damals hatte ich große Angst wegen der Wasserleitung; aber bis heute ist nichts daran passiert. Obwohl sich beide Kompensationsröhren bis ans Ende ausgedehnt hatten. Es hat sich die Leitung um 60 cm bei 100 m Länge verlängert, ohne daß der geringste Muffenschaden sich gezeigt hätte.

Ich bin überzeugt, daß dieser Fall bei einer Gußeisenrohrleitung nicht so glatt abgegangen wäre. Infolgedessen sage ich, daß man dort, wo halbwegs eine Gefahr besteht, ausschließlich, oder zum mindesten nach Möglichkeit Mannesmannröhren verwenden soll, weil der elastische Zustand dieser Röhren derart zum Ausdruck kommt, daß — ich möchte fast sagen — die Leitung dehnbar erscheint, ohne daß bei dieser Dehnung die Muffen Schaden leiden.

Was die Dichtung anlangt, so kann ich hier mit eigenen Erfahrungen dienen.

Ich als Beamter habe Ursache, das hier im fachmännischen Kreise zur Sprache zu bringen, um den Rücken gedeckt zu haben.

Im Jahre 1892 sind Röhren mit der Juteumwicklung, welche die Mannesmannwerke heute den Röhren geben, verlegt worden in einer Leitung, die einen Betriebsdruck von 17 Atm. hatte. Es mußte an dieser Leitung einmal eine Röhre ausgegraben werden; und ich war sehr begierig zu erfahren, wie die herausgenommene Röhre nun aussehen wird. Wenn jemand von den Herren einmal das Schloß Eisenberg besucht, so bin ich gerne bereit, das Stück zu zeigen. Als das Erdreich völlig von der Röhre abgewaschen worden war, fand sich die Jute tadellos erhalten in dem gleichen Zustande wie vor der Verlegung vor. Ich bemerke, daß die Röhre allerdings nicht im Grundwasserstande verlegt war, sondern in lehmigem und schottrigem, teilweise auch felsigem Boden.

Was die Anbohrung der Röhren anbelangt, so mußte ich auch bemerken, daß früher in dieser Hinsicht Fehler begangen wurden, die aber bei den Mannesmannröhren zu vermeiden sind. Das ist kein persönlicher Standpunkt; ich führe diesen Fall hier an, weil über solche Fälle noch wenig Erfahrungen gemacht worden sind.

Die Anbohrung wird gewöhnlich in folgender Weise vorgenommen. Man reißt einen bestimmten Teil der Jute an dem Rohr herab, setzt die Rohrschelle an, bohrt durch und hüllt dann das Ganze mit teerdurchtränkter Jute wieder ein. Eine andere Art, ich halte sie für die bessere, besteht darin, daß die Rohrschelle mit einem starken Verstärkungsringe versehen ist, der ungefähr einer Dichtung von 6 mm entspricht. Die Kautschukdichtung wird genau nach dem Sattel zugeschnitten, hierauf wird die Jute weggestemmt, der äußere Rand mit heißem Teer bestrichen, dann kommt die Kautschukdichtung darauf und schließlich wird die Rohrschelle angepreßt. Nun kann nichts mehr passieren, weil die Kautschukdichtung auf dem Rohre selbst fest sitzt. Ich habe eine derartige Probe ausführen lassen, und es hat sich gezeigt, daß das Rohr, als die Kautschukdichtung weggenommen worden war, bei 30 Atm. vollständig trocken war.

Der Vorteil der Mannesmannröhren, der in der Elastizität liegt, spielt für den Praktiker eine enorme Rolle. In einer Stadt, wo man alte Rohrstränge gerade verlegen kann, fühlt man den Vorteil nicht so. Stellen Sie sich aber vor, daß draußen irgendwo, in einer kleinen Gemeinde auf Wald- und Feldwegen die Röhren verlegt werden sollen. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß man es dabei immer nur mit solchen Krümmungen zu tun hat, für die ein Fassonstück gerade paßt. In solchen Fällen bin ich gezwungen, in den Muffen zu arbeiten; jede Muffe wird aber dann gedrückt. Das ist bei den Mannesmannröhren anders zu bewerkstelligen. Man kann zwei, drei, vier Röhren schnurgerade verlegen, und ist dann in der Lage, nach Maßgabe des Rohrgrabens die Röhren einzulegen, bzw. in dem Rohrgraben die Röhren selbst durch Stein- oder Holzeinspreizung zu biegen. Der Radius wird dadurch geringer, die Dichtungen geben auch nicht nach, und ich habe dann die Kurve mit den Röhren ohne Anwendung von Fassonstücken gemacht. Die wundesten Stellen, das sind die Muffen, sind dicht geblieben.

Die Vorzüge der Mannesmannröhren sind derart, daß ich sagen möchte, man soll soweit als möglich mit ihrer Anwendung gehen. Ich habe Leitungen verlegen müssen, bei denen ich 100 m im Grundwasser übersetzen mußte und infolge des hohen Druckes der Leitung Gußröhren nicht einschalten konnte. Ich habe dort Mannesmannröhren verwendet, habe sie unterbaut, indem ich Steine unter die Röhren legte, und habe das Steinmaterial, das mir durch den Aushub des Rohrgrabens zur Verfügung gestanden, entgegen dem gewöhnlich geltenden Grundsatz, rechts und links von den Röhren eingebaut. Ich habe dabei gleichzeitig Gelegenheit gehabt, den Rohrstrang zu entwässern.

Wenn ich die Erfahrungen, die ich gemacht habe, kurz zusammenfassen will, so kann ich sagen:

Wenn heute ein mit Jute überzogenes Rohr bereits zehn Jahre überdauert hat und in gutem Zustande geblieben ist, dann hat es schon $\frac{1}{3}$ von der normalen Dauer der Gußröhren mitgemacht, und wenn ich annehme, daß die Jute nach dieser zehnjährigen Dauer auch schlecht zu werden beginnt, so ist doch sicher diesbezüglich die Annahme gestattet, daß sie nicht plötzlich ganz schlecht wird, sondern daß das Schlechtwerden derselben nur nach und nach vor sich gehen

kann. Ist aber dann die Jute gänzlich weg, so ist immer noch das Material der Röhren vorhanden, und wenn man dessen Dauer selbst berücksichtigt, so glaube ich, wird sich eine wesentliche Differenz in der Dauerhaftigkeit desselben im Vergleiche zu den Gußröhren nicht ergeben können.

Professor **Friedrich** (der Hochschule für Bodenkultur):

Wenn ich mir das Wort erbeten habe, so geschah es nicht in meiner Eigenschaft als Lehrer, sondern als Bau-Ingenieur, der während der 30 Jahre Praxis ziemlich viele Erfahrungen beim Baue von Wasserleitungen gesammelt hat. Ich hatte Ende der Siebziger Jahre — es war dies bei meinem ersten Wasserleitungsbaue — Gelegenheit, die Vorzüge der stehend gegossenen Eisenröhren kennen zu lernen. Die Röhren haben sich bei diesem speziellen Baue — es war ein ziemlich markanter Fall, indem es sich um einen hydrostatischen Druck von 9 Atm. handelte, wobei die Leitung auch hydraulischen Stößen von 16 bis 18 Atm. ausgesetzt war — bis heute sehr gut erhalten. Ich habe damals keinen Grund zur Klage gefunden; allerdings hat man damals Mannesmannröhren noch nicht gekannt. Einige Jahre später hatte ich Gelegenheit, auch die Schattenseiten der Gußröhren kennen zu lernen, als sich die Gemeindevertretung durch persönliche Rücksichtnahme auf die Person des Lieferanten und auf billiges Angebot bestimmen ließ, liegend gegossene Röhren trotz meiner Einsprache zu verwenden.

Auch diese Leitung stand unter ziemlich hohem Drucke. Ich hatte glücklicherweise bei dem Verlegen der Röhren erkannt, wie ungleichmäßig die Röhren gegossen waren. Am Schwanzende bemerkte man dies nicht, aber an den anderen Partien der Röhren beim Durchstemmen. Die Verteilung des Materiales war geradezu entsetzlich. An manchen Stellen der Röhren betrug die Wandstärke 1 mm, an anderen war eine solche von 18 oder 19 mm vorhanden. Kaum, daß die Leitung angelassen wurde, zeigten sich einige Röhren wie ein Sieb durchlöchert. Diese erste Erfahrung mit liegend gegossenen Röhren war natürlich für mich bestimmend, auch im nächsten Falle, selbst bei den entschiedenst vorgebrachten Wünschen, gegen die Verwendung derselben energisch aufzutreten. Wohl müssen wir uns zwar mit den liegend gegossenen Röhren auch heute noch befreunden, nämlich bei den Fassonstücken; da aber liegen die Verhältnisse bedeutend günstiger.

Ich habe im weiteren Verlaufe meiner Praxis natürlich nur stehend gegossene Röhren verwendet. Ende der Achtziger Jahre hatte ich Gelegenheit, im mährischen Gewerbeverein einen Vortrag über das Mannesmannverfahren zu hören, der wohl großes Aufsehen erregte, jedoch keine Klarheit bezüglich der Herstellungsweise brachte. Die Ursache dieser Unklarheit war möglicherweise in der Hütung eines Patentgeheimnisses oder vielleicht in dem Umstande gelegen, daß der Vortragende das Verfahren nicht selbst kennen gelernt hatte, sondern es nur nach einer Beschreibung wiedergab. Ich hatte damals die Empfindung gehabt, daß die Mannesmannröhren so nach Art der italienischen Maccaroni bis ins Unendliche gewalzt werden könnten. Man hat auch damals von kolossalen Längen der Röhren gesprochen, die dann selbstverständlich nicht eingehalten werden konnten.

Infolge des Umstandes, daß die Interessenten bezüglich der Fabrikationsweise im Dunkeln gelassen wurden, konnte man sich nicht entschließen, mit der Verwendung der Mannesmannröhren anzufangen. Ich hatte Gelegenheit gehabt, mit verschiedenen Vertretern der Mannesmannwerke Fühlung zu nehmen, und haben diese auch bei verschiedenen Offertverhandlungen entsprechend konkurriert, doch muß ich aufrichtig sagen, daß ich mich schwer entschlossen habe, den Versuch mit diesem Fabrikate zu wagen, obwohl ich Neuerungen sehr zugänglich bin und jede derselben freudig begrüße, wenn damit auch Gutes geleistet werden kann.

Nachdem mir endlich Gelegenheit geboten wurde die Fabrikationsweise im Werke selbst zu sehen, habe ich begonnen Mannesmannröhren zu verwenden, und zwar anfangs nur für gewisse Partien, zumeist im Gebirge, wo der leichtere Transport eine große Rolle spielte, wo bedeutendes Gefälle zu überwinden war, und dort, wo man, wie schon der Herr Vorredner erwähnt hat, im Walde gezwungen war, ohne viele Bäume zu beschädigen, die Röhren zu biegen. Es war ein ziemlich großes Netz zu verlegen, und war man nur mit Mannesmannröhren

instande, diese Schwierigkeiten zu überwinden und dabei größere Kulturschäden hintanzuhalten. Bei einem nächsten Falle bin ich schon weitergegangen, und habe auch die größeren Zuleitungen aus Mannesmannröhren gemacht. Gelegentlich der Bauvergebungs-Verhandlungen wurde von Seiten der einzelnen konkurrierenden Bauunternehmungen das Bedenken geäußert, daß bei Mannesmannröhren die Anbohrungen sehr schwierig und schlecht zu machen seien. Man hat auch in anderer Richtung ziemlich viel dagegen gesprochen; trotzdem bin ich, auf Grund der einstweilen gemachten Erfahrungen wieder weitergegangen und habe später die Leitung für eine ganze Stadt ausschließlich mit Mannesmannröhren projektiert. Das Projekt ist auch zur Ausführung gelangt, wobei auch die Fassonstücke aus Mannesmannröhren hergestellt geliefert wurden, und muß ich hervorheben, daß auch diese Anlage gut funktionierte. Natürlich, und das ist heute schon wiederholt erwähnt worden, hat die Verwendung der Mannesmannröhren auch ihre Grenzen, die gezogen sind einerseits durch die Größe des Durchmessers, indem bei einem städtischen Wasserversorgungs-Rohrnetze, dessen Durchmesser 300 mm übersteigt, die Mannesmannröhren schon deshalb ausgeschlossen sind, weil sie in solchen Dimensionen nicht hergestellt werden; anderer seits — und das war früher namentlich maßgebend — haben die Mannesmannwerke bei größeren Durchmessern im Preise nicht konkurrieren können. Wie ich mich aber seither überzeugt habe, ist dies in neuerer Zeit nicht mehr der Fall. Bis zu einem gewissen Durchmesser sind die Werke imstande, in Konkurrenz zu treten, und in diesen Fällen dürfte jedes Bedenken entfallen.

Ich kann also auf Grund der guten Erfahrungen, die ich bisher mit Mannesmannröhren gemacht habe, meine früheren Bemerkungen dahin resumieren, daß die Anwendung dieser Röhren in gewissen Fällen direkt geboten erscheint, und daß es in anderen Fällen wieder Sache der Konkurrenz sein wird, zu entscheiden, ob die eine oder die andere Röhrengattung zur Anwendung zu bringen ist.

Ober-Ingenieur Bartack:

Ich möchte zunächst über die Fassonröhren sprechen, und zwar über Fassonröhren in Wasserleitungen, in welchen der Druck 10 Atm. übersteigt. Ich habe den Wasserleitungsbau in Sarajewo mitgemacht; bei dieser Wasserleitung sind mehrere bedeutende Gefällsstrecken vorhanden, in denen der Druck nahezu 12 Atm. erreicht. Durch häufig vorkommende Pendelbewegungen des Wassers in den Strecken, hauptsächlich bei der Füllung, ist es vorgekommen, daß bei Rohrbrüchen ganze Scherben aus den Fassonröhren herausgerissen wurden, und zwar handgroße und noch größere Stücke. Dies geschah hauptsächlich bei den Abzweigungen. Es ist dies ein Zeichen, wie auch der Herr Vorredner schon erwähnte, daß der Guß der Fassonröhren sehr viel zu wünschen übrig läßt. Ich möchte daher den Vertreter der Mannesmannwerke fragen, in welcher Weise die Abzweigung bei den Mannesmannröhren hergestellt, und in welcher Weise dieselbe in bestehenden Rohrsträngen durchgeführt wird.

Ober-Baurat Oelwein:

Ich habe auch eine Frage an den Herrn Vertreter zu richten, nämlich: Bis zu welchen Dimensionen erzeugen die Mannesmannwerke ihre Röhren?

Direktor Lemmes:

Bis 300 mm Durchmesser.

Ober-Baurat Oelwein:

Bis jetzt ist nichts gegen die Mannesmannröhren gesagt worden; die Erfahrungen sind günstig bei kleinen Durchmessern, und dort werden diese Rohre immer konkurrieren können. Über 300 mm hinaus bleibt uns nur das Gußrohr übrig, und wenn wir es mit sehr hohem Drucke zu tun haben, so müssen wir eben schmiedeeiserne Röhren verwenden.

Ich möchte doch die Gelegenheit ergreifen, um noch über einen anderen Punkt zu sprechen. Ich habe bei Gußröhren nicht die Erfahrung gemacht wie der Herr Vorredner, daß bei den Verbindungsstücken und Abzweigungen ganze Fetzen herausgerissen worden sind. Ich habe Rohrleitungen gelegt, bei denen ich gar keine Schäden gehabt habe; zwei Jahre später erhielt ich von demselben Werke Röhren geliefert, und ich war verzweifelt über die vielen Schäden. Es ist keine Kleinigkeit, wenn bei einem Drucke von 6 bis 8 Atm. ein Rohrbruch eintritt, es können dabei ja ganze Häuser Schaden leiden.

Aber an diesen Rohrbrüchen ist nicht die Erzeugungsweise im Allgemeinen schuld, sondern die der speziellen Lieferung. Wenn nämlich ordentlich übernommen wird und die Röhren im Werke selbst einer Probe unterzogen werden, was heute nicht immer geschieht, so könnten solche Lieferungen nicht vorkommen.

Nun möchte ich noch über die Lieferung der Röhren einige Worte vorbringen. Wegen der Röhrenlieferung hat man wohl sehr viel Ursache zu klagen. Wenn man z. B. den Leuten auch zehnmal sagt: „Gebt die Schwanzstücke in Strohwickel“, so ist das ja immer umsonst. Der Transport ist aber eine sehr heikle Geschichte, denn die Werke liefern nicht bis zur Baustelle, sondern sie haften nur loko Werk und dann: behüt' dich Gott! Was dann mit den Röhren von der Aufladestelle bis zur Baustelle geschieht, darum kümmert sich kein Mensch, und wenn ich den Werken sage, ihr müßt die Garantie für die Röhren bis zur Baustelle übernehmen, so tun sie das einfach nicht. Wer soll denn die Garantie übernehmen? Es gibt Fälle, in welchen eine Gemeinde die Röhren selbst bestellt und der Unternehmer sie erst am Bauplatze übernimmt. Von der Aufladestelle bis zur Abladestelle hängt die Garantie immer in der Luft. Das ist so bei uns, im Auslande ist das anders; da übernehmen die Werke die Garantie bis zur Abladestelle.

Also ich erwähne nochmals, daß ich so schlechte Erfahrungen wie der Herr Vorredner wegen Rohrbrüchen nicht gemacht habe. Ich kann daher nicht das Material anklagen, denn, wenn es gut verlegt wird, erfüllt es seinen Zweck.

Direktor v. Lichtenfels:

Ich habe vom hüttenmännischen Standpunkte gegen die Mannesmann-Wasserleitungsröhren nichts einzuwenden, nur gegen die Benennung des zu ihrer Erzeugung verwendeten Materiales, wie sie der erste Herr Redner gewählt hat, muß ich mich aussprechen. Er hat das Material „Gußstahl“ genannt. Das ist es aber nicht; es ist Martinflußeisen. Bei der Materialausschreibung für Lieferungen werden ja wirklich die Qualitätsziffern mit ca. 40 kg per mm² Zugfestigkeit und 25% Dehnung festgesetzt, das sind die Ziffern für Schmiedeeisen, nicht für Stahl.

Direktor Lemmes:

Wir haben früher nur gerade Röhren geliefert und die Fassonstücke (T-Stücke) sowie die Überschieber aus Gußeisen hergestellt. Es hat sich aber gezeigt, daß die Konsumenten, die Röhren von uns bezogen, darauf bestanden, auch die Fassonstücke in Mannesmannröhren zu beziehen, weil sonst die Vorteile der Materialeinheit der Leitung verloren gehen. Wir sind deshalb auch zur Herstellung der Fassonstücke aus Mannesmannröhren übergegangen.

Die gewöhnliche Krümmung der Röhren wird im Werke selbst vorgenommen, die Röhren werden auf Maß abgeschnitten, nachdem vorher die Muffe aufgepreßt wurde.

Die Abzweigstücke, hauptsächlich T-Stücke, werden derart hergestellt, daß an der Stelle, wo der Abzweig zu sitzen kommt, ein entsprechendes Loch aufgebohrt, um dieses noch rund herum Nietlöcher gesetzt, der Abzweigstutzen mittels Nieten aufgenietet und dann sorgfältig verstemmt wird. Ist der Druck ein großer, so wird vor dem Verstemmen der Stutzen hart verlötet; der Vorgang ist ähnlich wie bei Herstellung von Kesselstutzen. Nun wird die Wasserprobe (bis auf 50 Atm. Druck) vorgenommen und dann erfolgt das Aufbringen der Muffe.

Wir machen alle Fassonstücke in jeder Dimension, in der sie gewünscht werden, und zwar aus unseren Röhren wegen der Einheitlichkeit der Leitung.

Ingenieur Ott (der Stadt Brück):

Gestatten Sie, meine sehr geehrten Herren, daß ich einige Worte aus der Praxis vorbringe. Es ist richtig, daß die Mannesmannröhren schwer abzuhaue sind, aber wir haben uns geholfen, indem wir zum Abhauen einen Meißel mit kreisrunder Schneidebahn konstruierten. Jetzt macht man das anders und das ist die beste Methode. Man weicht nämlich dem Abhauen durch Verwendung von einzelnen Rohrstücken ganz aus. Diese Rohrstücke werden in Stücken von $\frac{1}{2}$ —3 m Baulänge geliefert; man kann also für die notwendige Länge das entsprechende Rohrstück auswählen und auf diese Art und Weise einen

Ausgleich schaffen. Man wird demnach ein Rohr von 6–7 m Länge nicht abhauen, weil das nicht nur einen Arbeitsverlust, sondern auch einen Mehraufwand an Material bedeutet, denn das abgehaute Rohrstück kann ich nur unter Anwendung einer Doppelmuffe wieder in den Rohrstrang einfügen.

Bezüglich der Vorteile der Mannesmannröhren in einem bewegten Terrain will ich noch die im Jahre 1895 in Brüx stattgefundene Schwimmsandbewegung erwähnen.

Bei dieser Gelegenheit ist ein Teil von Brüx eingegangen und es entstanden Pingen von ca. 18 m Weite und ca. 32 m Tiefe. Das Bruchmaterial, also die Häuser samt Dachstühlen u. s. w., wurde einfach überschüttet und darauf die Straße angelegt. Bei der Rohrverlegung in diesen Straßen entstanden daher begreiflicherweise große Schwierigkeiten; die Mannesmannröhren liegen aber jetzt seit dem Jahre 1895 in denselben und es hat sich bis heute noch kein Anstand ergeben.

Ich habe Gelegenheit gehabt, einzelne Rohre der erwähnten Leitung hinsichtlich der Oxydation zu untersuchen. Innen im Rohr ist eine unendlich feine Ockerschichte, die sehr weich ist und mit dem Finger abgewischt werden kann; die Asphaltschichte außen ist glänzend schwarz und die Jute so fest gepackt und mit Erdrich versetzt, daß es meines Erachtens ein so tadelloser Zustand ist, als wenn die Leitung erst vor 14 Tagen gelegt worden wäre.

Wir haben auch Leitungen im Hochgebirge. Dabei sind Gußeisenröhren verwendet worden, weil man nichts anderes hatte, und es traten ungemein viele Rohrbrüche auf. Warum? Der Unternehmer hatte die im Granit und Gneis vorgenommenen Sprengungen nicht lagerhaft hergestellt, es entstanden daher Rücken, und auf diese legten die Monteure die Röhren. Die Rücken in der Grabensohle sind schon allein sehr mißlich. Nun wird noch das Aushubmaterial, aus welchem früher die schweren Steine knapp an den Grabenrand gelegt worden waren, in die Baugrube eingefüllt. Natürlich werfen hiebei die Akkordarbeiter, um sich am Grabenrande ein Bankett zu schaffen, die nächstliegenden großen Steine zuerst in die Baugruben, bei welchem Vorgange die Röhren am ehesten Schaden leiden.

Erst kürzlich trat ein Rohrbruch ein. Bei der Begehung der Linie wurde gefunden, daß ein ganzer Kessel ausgespült worden war und in diesem Kessel mußte ich nicht weniger als 180 Karren Material einführen lassen.

Das weggeschwemmte Material ging durch die Leitung und blieb dort an allen möglichen Stellen liegen. Als man die Schieber drehen wollte, fand man, daß dies nicht möglich sei; es mußte nun die Haube abgenommen und das Ganze ausgeputzt werden. Kurz, dieser Rohrbruch verursachte eine Unsumme von Arbeit und Mühe. Das passiert bei den Mannesmannröhren absolut nicht.

Dann bieten die Mannesmannröhren auch beim Transporte eine wesentliche Erleichterung. Damals bei der Quellenleitung wurden die Röhren einfach an Stricken angemacht, die Arbeiter hielten sich an den Bäumen fest und zogen die Röhren ruckweise hinauf.

Bei Gußeisenröhren muß man vorsichtig zugreifen, damit sie nicht brechen sollen.

Auch bei der Zuleitung haben wir in Bezug auf Oxydation bei den Mannesmannröhren sehr gute Erfahrungen gemacht. Diese Röhren liegen bei einer Strecke von 5–6 km in verschiedenen Formationen, z. B. in Letten, Kies, Sand u. s. w. Nirgends wurde die Juteschichte angegriffen, und auch im Innern wurde keine Oxydation bemerkt.

Ich möchte daher meine praktischen Erfahrungen, die ich in 25 Jahren gesammelt habe, dahin zusammenfassen, daß in allen jenen Gegenden, in welchem Bergbau getrieben wird, und in allen Gebirgsgebieten, in welchen man mit Steigungen und daher hohem Drucke in der Leitung zu tun hat, ausschließlich nur Mannesmannröhren zur Verwendung gelangen sollen.

Baurat Schneider (des Wiener Stadtbauamtes):

Nachdem die heutige Diskussion durch eine Anfrage aus Innsbruck hervorgerufen worden ist, dürfte es interessieren, wenn ich erwähne, daß eine solche Anfrage schon seinerzeit, und zwar an das „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ gestellt worden ist.

Herr C. Borchardt, Direktor der städtischen Gas- und Wasserwerke in Remscheid, teilt auf die Anfrage bezüglich der Haltbarkeit der Mannesmannröhren in der „Deutschen Bauzeitung“, 1897, S. 516, mit, daß er mit Mannesmann-Muffenröhren sehr gute Erfahrungen gemacht hat und daher diese Rohre auf das Beste empfehlen kann. Bezüglich der befürchteten Rostbildung haben die Versuche ergeben, daß durch den heiß aufgetragenen Asphaltlack und die dann erfolgte Umwicklung mit teerdurchtränkter Jute ein durchaus solider Schutz gegen jegliche Rostbildung erzielt wird.

Dadurch, daß die Röhren in ein Bad von heißem Asphaltlack gebracht werden, sind auch die inneren Rohrwandungen vollkommen gegen Rostbildung geschützt, und ergaben die Versuche, daß durch anhaltendes Hämmern einzelner Rohrstücke ein Abblättern des Asphaltlackes nicht wahrgenommen werden konnte, sowie ferner, daß bei fertig verlegten Wasserrohrsträngen das eingelassene Wasser schon nach einigen Tagen zu Haushaltungszwecken benützt werden konnte.

Bezüglich der Haltbarkeit wird bemerkt, daß die schon seit einigen Jahren beim städtischen Gas- und Wasserwerke in Remscheid verlegten Wasserrohrstränge aus Mannesmannröhren, die unter einem Drucke von 10 bis 15 Atm. stehen, sich noch in tadellosem Zustande befinden und Undichtigkeiten nicht wahrgenommen worden sind. Für diejenigen Ortschaften, welche mit Bodensenkungen viel zu schaffen haben, oder dort, wo häufige Aufgrabungen durch Kanalisation, Kabelleitungen etc. stattfinden, sind diese Röhren ganz vortrefflich geeignet. Im felsigen Gelände lassen sich die Röhren leicht verlegen, weil durch dieselben weniger Felssprengungen notwendig sind und sie sich der unregelmäßigen Form der Gräben bequem anschmiegen können.

Aus meiner eigenen Erfahrung möchte ich beifügen, daß ich Mannesmannröhren bei nicht verlässlichem Boden erfolgreich verwendet habe. Ich muß jedoch gestehen, daß ich bezüglich der Verwendung der Mannesmannröhren in ganzen städtischen Rohrnetzen noch einige Bedenken habe, obwohl diese durch die Ausführungen des Herrn Direktors der Mannesmannwerke gemildert wurden. Diese Bedenken betreffen die Abzweigungen.

Wenn ich eine Anzahl von Abzweigungsleitungen zu machen habe, und ich muß überall diese komplizierte Anbohrung durchführen, so scheint mir das zu umständlich gegenüber der jetzigen Art und Weise der Anbohrung der Gußröhren. Ob schon in einer Stadt das ganze Rohrnetz aus Mannesmannröhren gelegt ist, weiß ich nicht. Darüber aber, glaube ich, ist gar kein Zweifel, daß überall dort, wo der Untergrund unverlässlich ist, oder wo Vibrationen des Bodens zu fürchten sind, die Verwendung von Mannesmannröhren unbedingt sehr vorteilhaft ist.

Bei Brücken z. B. ist die Verwendung von Gußeisenröhren ganz ausgeschlossen; bevor man die Mannesmannröhren gehabt hat, mußte man sich eben mit kupfernen oder schmiedeeisernen Röhren helfen. Heute verwendet man für solche Zwecke nur mehr Mannesmannröhren.

Ich möchte nun die Anfrage stellen, ob Städte, in denen das Rohrnetz nur aus Mannesmannröhren verlegt wurde, bekannt sind, welche Erfahrungen bezüglich der Anbohrung und hinsichtlich des Einsetzens eines neuen Rohres in eine bestehende Leitung gemacht wurden. Nach den Erklärungen des Herrn Direktors unterliegt es gar keinem Zweifel, daß die Fassonstücke an sich präzise passen und daß diese Fassonstücke auch in einem neu zu verlegenden Rohrstrange passen, ist ja klar. Ich glaube aber, daß das Einfügen solcher Fassonstücke in einen bereits verlegten Rohrstrang einige Schwierigkeit bietet; ich bitte daher um Aufklärung.

Die Anfrage, die von Innsbruck an den Verein gestellt wurde, hat meines Erachtens nur den Zweck, daß die Betreffenden für die Anwendung von Mannesmannröhren für einen speziellen Fall gedeckt sein wollen.

Diese Deckung kann der Verein für Gelände mit Rutschungen voll geben, aber es sollte hier nicht verallgemeinert werden, bevor nicht die allseitige Verwendbarkeit der Mannesmannröhren erprobt worden ist.

(Schluß folgt.)

Interpellation im Abgeordnetenhaus.

Sitzung vom 1. Dezember 1903.

Anfrage der Abgeordneten Hinterhuber, Siegmund und Genossen an den Herrn Ministerpräsidenten als Leiter des Ministeriums des Innern, betreffend die dem behördlich autorisierten Bau- und Kultur-Ingenieur Josef Zehra in Teplitz-Schönau erteilte Autorisation.

Die Bewerber um die Befugnis eines behördlich autorisierten Bau- und Kultur-Ingenieurs haben nach der Verordnung des Ministeriums des Innern im Einvernehmen mit dem Ministerium für Kultus und Unterricht, dann dem Justiz-, Finanz-, Handels- und Ackerbauministerium vom 8. November 1886, Z. 8152, nachzuweisen, daß sie die vorgeschriebenen technischen Studien zurückgelegt, nach diesen Studien eine fachmännische Praxis in der Dauer von fünf Jahren erworben und eine strenge praktische Prüfung mit Erfolg abgelegt haben.

Die Nachweisung über die Zurücklegung der vorgeschriebenen technischen Studien besteht in den Zeugnissen einer inländischen technischen Hochschule, bzw. der Hochschule für Bodenkultur über die abgelegte zweite Staatsprüfung oder Diplomprüfung aus dem Ingenieurbaufache und über die für das kulturtechnische Fach durch die Ministerialverordnung vom 20. August 1884, R. G. Bl. Nr. 145, eingeführte Fachprüfung.

Die nach erfolgter Zurücklegung der vorgeschriebenen Studien erworbene fünfjährige Praxis muß durch befriedigende glaubwürdige Zeugen bestätigt sein; diese Zeugnisse müssen eine längere selbständige Mitwirkung an der Projektierung und Ausführung einschlägiger Baulichkeiten dartun. Von jenen Bewerbern, welche die Diplomprüfung aus dem Ingenieurbaufache mit Erfolg abgelegt haben, ist zur Darstellung der praktischen Verwendung bloß die Nachweisung einer dreijährigen, nach erfolgter Zurücklegung der vorgeschriebenen Studien vollstreckten, fachmännischen Praxis zu fordern.

Die strenge praktische Prüfung, welche schon nach Ablauf der Hälfte der vorgeschriebenen Praxis abgelegt werden kann, hat in einer schriftlichen und in einer mündlichen Prüfung zu bestehen.

Die schriftliche Prüfung umfaßt die Ausarbeitung eines größeren Elaborats nach einem gegebenen Programme; die mündliche Prüfung hat sich nur auf die eigentlichen Baufächer (Straßen-, Wasser-, Brücken- und Eisenbahnbau und das kulturtechnische Fach), dann auf die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen zu erstrecken, wobei hauptsächlich das schriftliche Elaborat der Fragestellung zugrunde zu legen ist. Bezüglich der strengen praktischen Prüfung kann das Ministerium Erleichterungen gewähren, u. zw. heißt es in dem durch die Verordnung vom 8. November 1886 nicht abgeänderten Teile des § 9 der Ministerialverordnung vom 11. Dezember 1860 ausdrücklich:

„Bewerber, deren Befähigung anderweitig feststeht, können von der Prüfung über die Fächer, für welche die besondere Befähigung nachzuweisen ist, und unter besonders rücksichtswürdigen Umständen von der Ablegung der Prüfung überhaupt von dem k. k. Staatsministerium dispensiert werden.“

Nach den vorstehenden, aus den Ministerialverordnungen wortgetreu wiedergegebenen Bestimmungen, muß man es für ein Ding der Unmöglichkeit halten, daß einem Bewerber ohne Studien, ohne Praxis und ohne strenge praktische Prüfung die Befugnis eines Bau- und Kultur-Ingenieurs verliehen werden könnte. Und doch ist dieser ganz unglaubliche Fall eingetreten! Der Absolvent der Staatsgewerbeschule in Reichenberg (maschinentechnische Richtung), Herr Josef

Zehra, erhielt laut Erlasses der steiermärkischen Statthalterei vom 1. Juli 1903, Z. 28170, seitens des Ministeriums des Innern mit Nachsicht der vorgeschriebenen Hochschulstudien, der erforderlichen Praxis und der strengen praktischen Prüfung die Autorisation als Bau- und Kultur-Ingenieur und übt seine Befugnis dermalen in Teplitz-Schönau aus. In keinem anderen Berufe wäre eine derartige vollständige Außerachtlassung der gesetzlichen Bestimmungen möglich — aber freilich den Technikern glaubt man alles bieten zu können.

Ist diese die gesamte akademisch gebildete Technikerschaft tief verletzende und auf das schwerste schädigende Tatsache, mit welcher sich bereits mehrere Ingenieurvereine und Professorenkollegien von technischen Hochschulen eingehend beschäftigen, schon an und für sich höchst bedauerlich, so wird sie dies noch umsomehr, wenn die Vorgeschichte der Autorisation in Betracht gezogen wird.

Herr Zehra suchte ursprünglich um Verleihung der Befugnis bei der böhmischen Statthalterei an, wurde aber von dieser mangels der gesetzlichen Erfordernisse abgewiesen. Hierauf machte Herr Zehra nacheinander den Versuch, sich die Befugnis zu verschaffen: bei der schlesischen Landesregierung, bei der kärntnerischen Landesregierung und bei der steiermärkischen Statthalterei — überall wurde er abweislich beschieden.

Gegen die Verfügung der steiermärkischen Statthalterei überreichte Herr Zehra sogar den Rekurs an das Ministerium des Innern, welches aber die Entscheidung der Statthalterei bestätigte.

Nun führte Herr Zehra seinen Hauptschlag aus; er richtete an das Ministerium des Innern ein Gnadengesuch — und siehe da, diesem wurde Folge gegeben.

Während die Landesbehörden sich strenge an die Vorschriften hielten, setzte sich das Ministerium mit souveräner Verachtung über dieselben hinweg — und da soll in der Bevölkerung der Sinn für Recht und Gesetz nicht leiden!

Man wende nicht ein, daß es sich um ein Gnadengesuch handelte, denn da wäre ja jedes Gesetz und jede Verordnung hinfällig.

Für den geradezu unverantwortlichen schweren Faustschlag, der der gesamten akademisch gebildeten Technikerschaft durch die willkürliche Verfügung des Ministeriums des Innern versetzt wurde, gibt es nur eine Sühne: die sofortige Zurücknahme der dem Herrn Josef Zehra erteilten Autorisation.

Die Unterzeichneten stellen daher an den Herrn Ministerpräsidenten als Leiter des Ministeriums des Innern die Anfrage:

„Hält es der Herr Ministerpräsident im Interesse der Würde und des Ansehens des Ministeriums nicht für unumgänglich notwendig, daß die dem behördlich autorisierten Bau- und Kultur-Ingenieur Josef Zehra in Teplitz-Schönau erteilte Autorisation zurückgenommen werde, und ist der Herr Ministerpräsident geneigt, diese Zurücknahme sofort zu veranlassen?“

Wien, 1. Dezember 1903.

Hinterhuber.	Dr. Schücker.	Tschernigg.
Siegmund.	Peschka.	Wernisch.
Dr. Groß.	Dr. Götz.	Dr. Urban.
Walz.	Franz Hofmann.	Haider.
Nowak.	Dr. Chiari.	Kaftan.
Tscharre.	Dobernig.	Orasch.
Herzmansky.	Dr. Perathoner.	Mosdorfer.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1881 v. 1903.

BERICHT

über die 7. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 12. Dezember 1903.

1. Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Herr Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste, macht Mitteilung von der Wahl des Ausschusses der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens, welchem angehören die Herren: Baurat Andreas Streit als Vorstand, Bildhauer

A. E. Swoboda als Vorstandstellvertreter und Bauinspektor Architekt Hans Peschl als Schriftführer, gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und ladet, da niemand das Wort zu ergreifen wünscht, Herrn Baurat Viktor Mayer ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über den Bau der Staustufe bei Mirowitz a. d. Moldau und die hierbei in Ausführung gebrachten neuen Konstruktionen“.

2. Auf dem Tische vor dem Podium sind zwei Modelle, und zwar des horizontalen Rollschützes Patent Mayer und des Vertikalwalzenschützes, ausgestellt sowie eiserne Werkzeuge (Pfahlschuh,

Kramen und Hacke), welche im ca. 150 Jahre alten Beton des Pfeilers der ehemaligen Moldaubrücke bei Mifowitz gefunden wurden. An der Wand befinden sich ein Lageplan der Gesamtanlage, Ansicht und Grundriß der Wehrbrücke sowie ein Detail der Eisenkonstruktion.

Der Vortragende entwickelt in zweistündiger freier Rede das Thema, indem er eine Reihe von Lichtbildern zur Erklärung der Detailkonstruktionen sowie zur Darstellung der Bauausführung benützt.

Die bis zum Schlusse zahlreich besuchte Versammlung lohnt den Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, mit lebhaftem Beifalle. Der Vorsitzende schließt um 9 $\frac{1}{4}$ Uhr abends, da niemand das Wort zu ergreifen wünscht, die Sitzung mit den Worten: „Es erübrigt mir nun, dem sehr geehrten Herrn Vortragenden den besten Dank für seine Mitteilungen zu sagen und ihn zu seinen Erfolgen herzlichst zu beglückwünschen. Er hat gezeigt, daß er nicht nur durch die Leitung, sondern auch durch seine tätige Mitwirkung Erfolgreiches geleistet hat.“

C. v. Popp.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 5. November 1903.

Nach Begrüßung der Anwesenden gibt der Vorsitzende die Vorträge der nächsten Abende, sowie die von der Fachgruppe in Aussicht genommenen Exkursionen (Albula- und Mendelbahn und Alpentunnels) bekannt, erwähnt jedoch, daß letztere alle wegen der bereits vorgeschrittenen Jahreszeit ins nächste Frühjahr verlegt werden müssen.

Hierauf erteilt er das Wort dem k. k. Ober-Baurate Karl Haberkalt zu seinem Referate: „Über den Gesetzentwurf, betreffend die Benützung öffentlicher Kommunikationen und fremden Eigentums für Staatstelegraphenleitungen und für elektrische Kraftleitungen“.

Die Regierung hat diesen Gesetzentwurf dem Industrierte und der niederösterreichischen Handelskammer zur Äußerung übermittelt, welche letztere sich diesbezüglich wiederum an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein und den Elektrotechnischen Verein um Gutachten gewendet hat. Vom Verwaltungsrate wurde sodann der auf dem erwähnten Umwege an ihn gelangte Gesetzentwurf den einzelnen Fachgruppen des Vereines zur meritorischen Behandlung überwiesen. Letzterer Aufgabe hat sich Ober-Baurat Haberkalt mit vieler Fachkenntnis und besonderem Geschicke entledigt, wofür ihm das Plenum nach Annahme seines Referates vollen Beifall zollte.

Der Obmann dankt dem Referenten wärmstens für seine Mühe und schließt um 9 Uhr die Sitzung.

Der Obmann:
Pfeuffer.

Der Schriftführer:
Ign. Pollak.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 10. November 1903.

Der Vorsitzende begrüßt die erschienenen Gäste und Mitglieder, bringt die eingelangten Einladungen anderer Fachgruppen zur Kenntnis der Versammlung und erteilt Herrn Direktor W. Hantschke, als Berichterstatter des Unterausschusses das Wort zu dem Referententwurf des Handelsministeriums: „Über die Benützung öffentlicher Kommunikationen und fremden Eigentums für

elektrische Leitungen“. An die Berichterstattung schließt sich eine kurze Debatte, an der sich die Herren Ingenieur Mauthner, Ober-Ingenieur Kunze und der Berichterstatter beteiligen. Die Versammlung beschließt einstimmig, den Bericht des Unterausschusses dem Verwaltungsrate zu übermitteln, worauf der Vorsitzende dem Unterausschusse für seine Mühewaltung den Dank der Versammlung ausspricht.

Das Wort erhält hierauf Herr Oberkommissär F. Dickl zu seinem angekündigten Vortrage: „Über Effektberechnung der Flugmaschinen“.

Der Vortragende zieht die bisher bekannten Grundformen der Flugmaschinen, wie Drachenflieger, Schraubenflieger und Schwingenflieger vergleichsweise in Betracht und ermittelt auf rein rechnerischem Wege die für den freien Flug erforderliche Arbeit. Die sehr interessanten Ausführungen stehen zum Teile im Widerspruche mit dem seinerzeit in der Fachgruppe gehaltenen Vortrage des Herrn Ingenieur Budau, weshalb dieser am Schlusse des Vortrages das Wort ergreift. Der Vortrag findet am 24. November Fortsetzung und Schluß mit anschließender Diskussion.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und schließt hierauf die Versammlung.

Der Obmann:
Prof. Czischek.

Der Schriftführer:
Wilh. Ernst.

Fachgruppe für Chemie.

Bericht über die Versammlung vom 11. November 1903.

Der Vorsitzende Dr. Jolles eröffnet zuerst mit einigen einleitenden Worten die diesjährige Session der Fachgruppe, begrüßt hierauf den als Gast anwesenden Herrn Sektionschef Dr. Exner und erteilt Herrn Prof. Dr. Wender-Czernowitz das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Über Spiritusverwertung“.

Der Vortragende knüpft an die Veröffentlichungen Buchners anläßlich des III. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie in Wien an, durch welche Veröffentlichungen die Gärung als rein chemischer Vorgang dem Interesse des Chemikers wieder nähergerückt wurde. Die vereinigten Bemühungen der Chemiker und Landwirte haben durch Einführung einer Reihe von Verbesserungen (Vergrößerung der Ausbeute bei Rohmaterial und Endprodukt, rein gezüchtete Hefen, Ausscheidung der Milchsäure u. s. w.) zu einer konstanten Zunahme der Produktion geführt. Die Zunahme wird vom Vortragenden an Hand einer an die Zuhörer verteilten statistischen Tabelle näher beleuchtet. Von besonderem Interesse für die Zuhörer waren die von dem Vortragenden im Auszuge gebrachten Verbrauchszahlen für die einzelnen Energieformen auf Grund der Ehrhardt'schen Versuche. Mit diesen Ausführungen war die Demonstration einer Reihe von technischen Apparaten (Spirituslampen, Plätteisen u. s. w.) verbunden.

Der Vortrag wird vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen.

Der Vorsitzende dankt hierauf Herrn Prof. Dr. Wender im Namen der Fachgruppe für seine interessanten Ausführungen und schließt, nachdem eine Diskussion nicht stattfindet, um 8 Uhr die Sitzung.

Der Obmann:
Dr. A. Jolles.

Der Schriftführer:
Ob.-Ing. V. Engelhardt.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Kaiser hat Herrn Forstrat Ferdinand Wang zum Ober-Forstrate ernannt.

Wettbewerb.

Wettbewerb für einen Schulhausbau in Markt Neugasse bei Olmütz. Die Marktgemeinde Neugasse bei Olmütz beabsichtigt, eine fünfklassige Doppelvolksschule für Knaben und Mädchen, erweiterungsfähig zu einer Knaben-Bürgerschule, zu erbauen und schreibt zur Erlangung von geeigneten Plänen einen Wettbewerb für deutsch-österreichische Architekten bis 31. Dezember 1903 aus. Der beste Entwurf wird mit K 400, der zweite mit K 200 und der dritte mit K 100 honoriert. Die Entwürfe sind an den Gemeindevorstand Markt Neu-

gasse bei Olmütz bis zum obenbezeichneten Termin einzusenden, wo auch der Situationsplan und das detaillierte Bauprogramm unentgeltlich zu haben sind.

Offene Stellen.

145. An der deutschen technischen Hochschule in Brünn kommt spätestens mit 1. März 1904 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Elektrotechnik II (Dynamomaschinenbau: Prof. Niethammer) zur Besetzung. Diese Stelle ist mit einer Jahresremuneration von K 1400 verbunden, und erfolgt die Ernennung auf zwei Jahre, kann aber auf weitere zwei, bzw. vier Jahre verlängert werden. Konstrukteure aus der Praxis haben den Vorzug. Die dokumentierten Gesuche sind an das Professorium-Kollegium zu richten und sind unter Anschluß eines curriculum vitae, des II. Staatsprüfungszeugnisses, sowie der sonstigen Belege bis längstens 1. Jänner 1904 beim Rektorate der genannten Hochschule einzureichen.

146. Im Bereiche des kustenländischen Staatsbaudienstes ist eine provisorische Bau-Adjunktenstelle mit den Bezügen der X. Rangsklasse, u. zw. für Absolventen des Bau-Ingenieur- oder Hochbaufaches an einer inländischen technischen Hochschule zu besetzen. Die Bewerber um diesen Dienstposten haben ihre gehörig instruierten Gesuche mit dem Nachweise über die abgelegten zwei Staatsprüfungen — falls sie bereits im öffentlichen Dienste stehen, im Wege ihrer vorgesetzten Behörde — beim Statthalterei-Präsidium in Triest bis 4. Jänner 1904 einzureichen. Ausnahmsweise können auch Bewerber, welche sich verpflichten, die zweite Staatsprüfung binnen Jahresfrist abzulegen, berücksichtigt werden.

147. Die Direktorstelle bei der Felső-Torontaler Fluten-schutz- und Binnenwasser-Regulierungsgesellschaft mit dem Jahresgehalte von K 6000, dem Quartiergehalte von K 1000 und dem Reisepauschale von K 1600 gelangt zur Besetzung. Die gehörig instruierten Gesuche sind bis 6. Jänner 1904 beim Gesellschafts-Präsidenten Eugen Rónay in Kis-Zombor einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Zur Sicherstellung der bei den Ameliorierungs- und Zubauten, dann Rekonstruktionen im Garnisonsspital Nr. 6 zu Kloster-Hradisch bei Olmütz vorkommenden Bauarbeiten, Lieferungen und Nebenleistungen im veranschlagten Kostenbetrage von ca. K 160.000 findet am 19. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, in der Kanzlei der k. u. k. Militär-Bauabteilung des I. Korps in Krakau eine Offert-verhandlung statt. Vadium 50%.

2. Für das Arsenal des Österreichischen Lloyd in Triest gelangt die Lieferung von Martinstahl und Eisensorten, ferner Schiff- und Kesselbleche in großen Mengen für den Bedarf pro 1904 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 20. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, statt. Nähere Auskünfte erteilt die Direktion.

3. Die Lieferung der im Forstverwaltungsbezirke Fenyőháza herzustellenden elektrischen Einrichtungen der elektrischen Zentralanlage, der zum Betriebe des neuen Sägewerkes erforderlichen elektrischen Einrichtungen, der das Sägewerk mit der elektrischen Zentralanlage verbindenden Leitung, der zum elektrischen Betriebe der Forstindustriebahn erforderlichen Maschinen und der elektrischen Einrichtung dieser Bahn, wird im Offertwege vergeben. Angebote sind bis 21. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Oberforstamt in Liptóújvár einzureichen, von wo aus auch die Offertbehelfe gegen Erlag von K 10 bezogen werden können.

4. Beim Baue der hydropathischen Anstalt in der Landeskuranstalt Rohitsch-Sauerbrunn gelangen noch verschiedene Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.653-57 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 21. Dezember l. J., abends 6 Uhr, bei der Direktion der Landes-Kuranstalt zu überreichen. Offertbedingungen und Detailzeichnungen liegen bei der Direktion zur Einsicht auf. Vadium 50%.

5. Wegen Vergebung der Kabellieferung und Montagearbeiten für den weiteren Ausbau des Kabelnetzes der Wiener städtischen Elektrizitätswerke im Jahre 1904 im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 700.000 findet am 23. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Allgemeine und besondere Bedingungen, Zusammenstellung der erforderlichen Kabelsorten und das Verzeichnis der Einheitspreise können bei der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke eingesehen werden und sind daselbst auch zum Preise von K 20 das Stück verkäuflich.

6. Wegen Lieferung von 100.000 Buchen- und Eichenholzwällen im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 320.000 findet am 24. Dezember l. J. bei der Kreis-Finanz-Präpektur in Sofia eine Offertverhandlung statt. Das zu erlegende Vadium beträgt Frcs. 16.000.

7. Wegen Vergebung des Unterbaues und der damit verbundenen sonstigen Arbeiten der zu erbauenden Felső-Visóer Visóbrücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.078-03 und der Borsaer Visóbrücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.984-23 findet am 28. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ungar. Staatsbauamte in Mármarosziget eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe und Bedingungen erliegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf.

8. Wegen Vergebung der Erd-, Mauerungs- und Würfel-pflasterungsarbeiten, welche bis 31. Dezember 1906 bei der Erweiterung und Instandhaltung der Gasverteilungsanlagen der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“ außerhalb des Gaswerkes erforderlich werden, wird am 28. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, im Bureau der Verwaltungs-Direktion der städtischen Gaswerke (I Doblhoffgasse 6) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Bewerber können die allgemeinen und besonderen Bedingungen im Bureau der Verwaltungs-Direktion einsehen und die bezüglichen Offertbehelfe, insoweit der Vorrat reicht, bei der Hauptkassa der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“ gegen Erlag von K 1 für das Exemplar beziehen.

9. Die Direktion der k. ungar. Staatsbahnen schreibt zur Sicherstellung der Straßenbauten auf der Istvánfelkő Werkstättenanlage eine Offertverhandlung aus. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können bei der Unterbausektion der Direktion der k. ungar. Staatsbahnen in Budapest eingesehen werden. Angebote sind bis 29. De-

zember l. J., mittags 12 Uhr, im Bau- und Bahnerhaltungs-Departement einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1100.

10. Für die neuen Alpenbahnen (Pyhrnbahn und zweite Verbindung mit Triest) ist die Lieferung und Aufstellung von eisernen Brückentragwerken und eisernen Geländern im Wege des allgemeinen öffentlichen Wettbewerbes zu vergeben. Die Lieferung umfaßt Tragwerke aus genieteten Balken- und Fachwerkträgern im Gesamtgewichte von rund 7000 t und rund 22.000 m Geländer. Angebote sind stempelfrei bis 29. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahnbau-Direktion in Wien (VI Gumpendorferstraße 10) einzureichen, bei welcher auch die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Angebote, sowie die Lieferungs-Bedingnisse einzusehen sind.

11. Die Stadtgemeinde Korneuburg verkauft, vorbehaltlich der Genehmigung des n.-ö. Landesaussschusses die im Osten der Stadt gegen Bisamberg zu gelegene, ein Areal von ca. 3 Joch bedeckende, sogenannte Militärbaracke, mit der Verpflichtung, daß das Objekt der Demolierung zugeführt und an dessen Stelle Familienhäuser mit Gärten hergestellt werden. Die Offertverhandlung findet am 30. Dezember l. J., nachmittags 3 Uhr, beim k. k. Bezirksgerichte Korneuburg statt. Der Ausrufpreis beträgt K 60.000. Näheres im Anzeigenblatte.

12. Anlässlich der Einrichtung des elektromotorischen Betriebes in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, gelangt die Sicherstellung und Montierung von Drehstrom-Elektromotoren samt Anlaß- und Regulierapparaten im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 30. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Dikasterial-Gebäude-Direktion (Wien, I Seilerstätte 22) zu überreichen. Näheres enthalten die amtlichen Kundmachungen in der k. Wiener Zeitung vom 16. Dezember l. J., sowie im österr. Zentralanzeiger für das öffentliche Lieferungs-wesen.

13. Beim Baue der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnlinie von Sarajevo nach Uvac mit dem Flügel über Višegrad zur serbischen Grenze bei Vardište wird die Lieferung und Aufstellung von eisernen Brückenkonstruktionen in den Bausektionen Gorazda, Medjedje, Strmica-Rodo und Višegrad im öffentlichen Offertwege vergeben. Die Lieferung umfaßt die Eisenkonstruktionen für 68 Durchlässe mit Blechträgern von 2–15 m Lichtweite im Gesamtgewichte von rund 200 t, ferner 14 Brückenkonstruktionen mit Gitterträgern von 20–50 m Lichtweite im Gewichte von rund 750 t und die Drinabrücke von 130 m Lichtweite im Gewichte von rund 550 t, welche franko Station Bosnisch-Brod zu liefern, an Ort und Stelle aufzumontieren und mit dem vorgeschriebenen Anstriche zu versehen sind, wobei die Herstellung der erforderlichen Obergerüste dem Lieferanten obliegt. Als Hauptkonstruktionsmaterial ist Martinflußeisen vorgesehen. Angebote sind bis 31. Dezember l. J. bei der Baudirektion der Landesregierung in Sarajevo einzureichen, wo auch die für die Offertstellung maßgebenden Behelfe gegen Erlag von 3 K erhältlich sind.

14. Laut Beschlusses des Stadtrates von Petrinja ist für den Rayon der Stadt die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Aussicht genommen. Die Beleuchtung der Privathäuser und der zahlreichen zivil- und militärarischen Gebäude wird der Unternehmung überlassen. Nähere Bedingungen, namentlich die Konzessionsdauer, sind der Vereinbarung vorbehalten. Elektrizitätsfirmen wollen ihre Offerte bis 31. Dezember l. J. dem Stadtmagistrate in Petrinja (Kroatien) überreichen.

15. Die Wassergenossenschaft in Unter-Tannowitz vergibt die Durchführung der Regulierungsbauten des Tannowitzbaches in einer Länge von 6-09 km. Die diesbezüglichen Offerte für die ganze Anlage oder für die zu übernehmende Arbeitsgattung sind samt dem Vadium von 50% bis 31. Dezember l. J. bei dem Ausschuße der obgenannten Wassergenossenschaft einzubringen. In das Projekt kann sowohl beim Genossenschaftsausschuße in Unter-Tannowitz als auch beim mährischen landeskulturtechnischen Amte in Brünn Einsicht genommen werden.

16. Beim Baue der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnlinie wird die Lieferung von Oberbaumaterialien (System IV der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen) im öffentlichen Offertwege vergeben. Die Lieferung umfaßt: a) Schienen per lfd. m 21-8 kg: 27.600 Stück zu 10-794 m lang, rund 6500 t, 5000 Stück zu 10-725 m lang, rund 1170 t, zusammen 32.600 Stück, rund 7670 t; b) 32.600 Laschenpaare zu 9-5 kg, rund 310 t. Angebote sind bis 31. Dezember l. J. bei der Baudirektion der Landesregierung in Sarajevo einzureichen, wo auch die für die Offertstellung maßgebenden Behelfe gegen Erlag von 3 K erhältlich sind.

17. Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Seps-Szent-György im veranschlagten Kostenbetrage von K 113.202-84. Die Offertverhandlung findet am 5. Jänner 1904, vormittags 10 Uhr, beim dortigen kgl. ungar. Staatsbauamte statt, woselbst auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 50%.

18. Vergebung der Bauarbeiten und Lieferungen für ein Verwaltungspalais in Galatz im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 300.530-40. Die Offertverhandlung findet am 28. Jänner 1904, nachmittags 4 Uhr, bei der Präpektur in Galatz (strada Cuza Voda 13) statt, woselbst Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen erliegen. Vadium 50%.

19. Für die neuerbaute griechisch-orientalisch-romanische Kathedrale in Hermannstadt gelangt die Lieferung von Beleuchtungskörpern im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.000 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 1. März 1904 statt. Kostenanschläge, Pläne und Bedingungen können beim griechisch-orientalisch-romanischen Archidiöcesan Konsistorium in Hermannstadt eingesehen werden.

20. Wegen Vergebung des Baues einer Wasserleitung in Ferrol wurde auf den 1. Juli 1904 eine Offertverhandlung anberaumt. Das Projekt ist vom Interessenten selbst herzustellen. Angebote sind an das Ayuntamiento Constitucional in Ferrol zu richten, welches auch weitere Auskünfte erteilt.

21. Vergebung der Arbeiten für die Drinregulierung. („Zeitschrift“ Nr. 11 v. 1903.) Photographien der bezughabenden Pläne erliegen in der Vereinskasse zur Einsicht auf. Weitere Kopien

derselben können zum Preise von je 40 h, bzw. auch vergrößerte Reproduktionen im Maßstabe von 1:4 zum beiläufigen Preise von je K 3'60 vom k. u. k. Ministerium des Äußern durch das Vereins-Sekretariat bezogen werden. Das k. u. k. Generalkonsulat in Scutari hat berichtet, daß bis nun weder ein cahier de charges noch ein Kosten-voranschlag existiere.

Eingelangte Bücher.

9062 *De la Resistance des Trains et de la Puissance des Machines.* Par E. Flachet. 8°. 100 S. m. 10 Tab. u. 8 Taf. Paris 1868.

9063 *Album des Chemins de fer.* Par G. Cornet. Kl. Quer-atlas m. 60 Taf. Paris 1849.

9064 *Beschreibung der Hafenbauten in Frankfurt a. M.* Von W. H. Lindley. 8°. 11 S. m. Abb. Frankfurt 1886.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 1919 v. 1903.

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 19. Dezember 1903.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 5. Dezember 1903.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl in den
 - a) ständigen Preisbewerungs-Ausschuß,
 - b) „ Reise-Ausschuß,
 - c) „ Verwaltungs-Ausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung,
 - d) ständigen Vortrags-Ausschuß,
 - e) „ Zeitungs-Ausschuß und
 - f) Wahl-Ausschuß.
5. Antrag des Verwaltungsrates auf Fassung einer Entschließung wegen Rücknahme einer gnadenweise erteilten Befugnis eines beh. aut. Bau- und Kultur-Ingenieurs. Berichterstatter Herr Betriebs-Direktor Dr. Franz Kapoun.
6. Antrag des Verwaltungsrates wegen der Restauration im Vereins Hause. Berichterstatter Herr Hofrat Artur Oelwein.

Hierauf Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg: „Die Elisabethbrücke in Budapest“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen photographische Aufnahmen von Herrn Oskar Rother, Maschinen-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen, darstellend die Verwüstungen durch Hochwasser anfangs September 1903 zwischen Malborgett und Pontafel.

Ferner gelangt zur Ausstellung durch die Firma Fritz Pohl in Wien der Vervielfältigungs-Apparat „Schapirograph“.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 22. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Karl Gärber: „Besprechung des Entwurfes für eine Lungenheilstätte und mehrerer ausgeführter Bauten“.

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1903/1904.

Fachgruppe	Jänner	Febr.	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	12. 26.	16.	8. 22.	5. 19.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	7. 21.	4. 18.	3. 17. 31.	14. 28.
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	14. 28.	11. 25.	10. 24.	7. 21.
Bodenkultur-Ingenieure (Freitag)	15.	5. 19.	4. 18.	15.
Chemie (Mittwoch)	20.	17.	16.	13.
Elektrotechnik (Montag)	4. 18.	8. 22.	7. 21.	11.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	13. 27.	10. 24.	9. 23.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	5. 19.	9.	1. 15. 29.	12.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir beehren uns hiemit anzuzeigen, daß der Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Rücksicht auf die wesentliche Erweiterung des Umfanges der Zeitschrift eine Erhöhung der Bezugspreise derselben ab 1. Jänner 1904 beschlossen und diese wie folgt festgesetzt hat:

Ganzjährig K 24; einzelne Nummern 70 h; mit Postversendung für Österreich-Ungarn und Deutschland K 26; für die übrigen Länder K 34.

In der sicheren Erwartung, daß die Freunde unserer Zeitschrift die Preiserhöhung in Ansehung des Gebotenen als eine bescheidene anerkennen werden, laden wir zur baldigen Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1904 höflichst ein, damit die Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung erleide.

Die Administration

der

„Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“

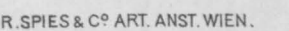
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Dieser Nummer liegt die Tafel XVIII bei.

INHALT: Über moderne Stromquellen für Schwachstrombetriebe. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 9. Februar 1903 von Emil Müller, k. k. Baurat. — Gußeisenröhren und Mannesmannröhren. — Interpellation im Abgeordneten Hause. Sitzung vom 1. Dezember 1903. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 7. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 5. November 1903 (Haberka: Über den Gesetzentwurf, betreffend die Benützung öffentlicher Kommunikationen und fremden Eigentums für Staatstelegraphenleitungen und für elektrische Kraftleitungen). Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 10. November 1903 (Hantschke: Über die Benützung öffentlicher Kommunikationen und fremden Eigentums für elektrische Leitungen; Dickl: Über Effektberechnung der Flugmaschinen). Fachgruppe für Chemie. Bericht über die Versammlung vom 11. November 1903 (Wender: Über Spiritusverwertung). — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Verteilkasten im großen Apparatsaal.



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 52.

Wien, Freitag, den 25. Dezember 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über moderne Stromquellen für Schwachstrombetriebe.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 9. Februar 1903 von **Emil Müller**, k. k. Baurat.

(Schluß zu Nr. 51.)

Wir wollen nun das Gebiet der Telegraphentechnik verlassen und zur Erörterung der Stromlieferungsfrage hinsichtlich der in das Gebiet der Telephontechnik fallenden Anlagen übergehen.

So lange es sich nur um die Beschaffung des elektrischen Stromes für Telephon-Abonnenntenstationen sowie für kleinere und mittlere Telephonzentralen ohne Vielfachbetrieb handelte, genügten galvanische Primärelemente vollständig. Erst durch die Errichtung größerer Telephonanlagen wurden hinsichtlich der Stromlieferung solche Anforderungen gestellt, welchen die erwähnten Stromquellen nicht mehr genügen konnten.

Wir wollen zunächst einige Betrachtungen in der Richtung anstellen, wie sich in neuerer Zeit die Verhältnisse hinsichtlich der Stromlieferung für den Betrieb der Telephon-Abonnenntenstationen, bezw. der Sprechapparate überhaupt gestaltet haben.

In Österreich wurden seit Einführung der Telephonie für die Speisung der Mikrophonstromkreise aller Sprechapparate sowohl in den Stationen sowie auch bei den Manipulationsgarnituren der Zentralen die allbekannten Leclanché-Zink-Kohlen-Elemente verwendet, welche sehr gute Dienste geleistet haben und heute noch in ausgedehntem Maße im Betriebe stehen.

Bevor ich auf die in dieser Hinsicht gemachten Fortschritte übergehe, möchte ich vorerst jene Bedingungen erörtern, welche an Mikrophonelemente überhaupt gestellt werden müssen.

Vor allem haben dieselben einen möglichst geringen inneren Widerstand zu besitzen, da hiedurch eine hohe Lautwirkung erzielt wird. Eine weitere Bedingung, die erfüllt werden muß, ist eine tunlichst hohe Spannung und rasche Erholungsfähigkeit; dagegen braucht die Konstanz derselben keine allzu große zu sein, da der zu liefernde Strom nur von verhältnismäßig kurzer Dauer ist. Angestellte Untersuchungen haben ergeben, daß bei größeren Telephonanlagen jedes Mikrophon ca. 18mal pro Tag in Tätigkeit tritt, woraus entnommen werden kann, daß die Inanspruchnahme der für diese Zwecke dienenden Elemente mit Rücksicht auf die im allgemeinen kurze Dauer der Gespräche eine geringe ist.

Weiters erscheint es noch wünschenswert, daß die Elemente gegen Temperaturwechsel möglichst unempfindlich sind.

Obzwar nun die vorerwähnten Leclanché-Elemente sich für den in Rede stehenden Zweck im allgemeinen gut bewährt haben, zeigten dieselben doch verschiedene Unzukömmlichkeiten, welche hauptsächlich darin bestanden, daß sich die Instandhaltungskosten verhältnismäßig hoch stellten und die Wirkung derselben sich im Betriebe ziemlich rasch verschlechterte.

Einen wesentlichen Fortschritt in dieser Beziehung bedeutete die Einführung der sogenannten Trockenelemente, welche den vorher angeführten Bedingungen

weit besser entsprechen als nasse Primärelemente, und deren Instandhaltungskosten sich auf ein Minimum reduzieren.

Die am meisten im Gebrauche stehenden Trockenelemente sind das Gassner'sche und das Hellesen (Obach)-Element, welche sich im Betriebe sehr gut bewährt haben. Außer diesen gibt es noch eine ganze Reihe von Konstruktionen, so das Meteor-, Columbus-, Hydra-Element u. v. a.

Ohne auf die Beschreibung der einzelnen Konstruktionen weiter einzugehen, möchte ich nur an einem Beispiel das Prinzip dieser Elemente kurz erörtern und wähle hierzu das vorerwähnte Hellesen-Element.

Dasselbe besteht aus einem Zylinder aus amalgamiertem Zinkblech als negative Elektrode, einem massiven Kohlenzylinder als positive Elektrode, einer mit Salmiaklösung getränkten Gipsmischung als Elektrolyt und dem sogenannten Depolarisator, einer hauptsächlich Mangansuperoxyd enthaltenden Braunsteinmasse, welche den Kohlenzylinder rings umgibt und durch eine Hülle aus Nesselgaze zusammengehalten wird. Bei den neuesten Konstruktionen entfällt die letztgenannte Hülle; der Depolarisator steht dann in direkter Berührung mit dem Elektrolyt. Der chemische Vorgang bei diesen Elementen ist ein ganz ähnlicher wie bei den nassen Leclanché-Elementen.

Die mit diesem Elemente angestellten Versuche haben ergeben, daß dieselben den vorerwähnten allgemeinen Bedingungen in weitestgehendem Maße Rechnung tragen.

Um sich von der Leistungsfähigkeit dieser Elemente eine Vorstellung machen zu können, erwähne ich, daß beispielsweise mit der größten, von der Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft erzeugten Type, die eine elektromotorische Kraft von 1.5 Volt und einen inneren Widerstand von 0.1 Ohm besitzt, seitens der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Berlin Versuche angestellt wurden, welche ergeben haben, daß ein solches Element in 70 Tagen bei 10 Ohm äußeren Widerstand 145 Ampèrestunden abgegeben hat; die geleistete Arbeit betrug rund 130 Wattstunden.

Weitere, im Gebiete der österreichischen Telegraphenverwaltung angestellte Versuche haben gezeigt, daß z. B. von 800 Stück in Mikrophonstromkreisen eingeschalteten Hellesen-Obach-Elementen nach einem Jahre kein einziges unbrauchbar war, während nach einem weiteren halben Jahre 59 Stück erschöpft waren; es sind somit während eines Zeitraumes von $1\frac{1}{2}$ Jahren 7.6% dienstuntauglich geworden.

Bei dieser Gelegenheit bemerke ich noch, daß seitens der Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft in neuester Zeit ein nasses, in derselben Weise wie das Hellesen-Element aufgebautes Element, das sogenannte S. & H.-Beutelelement, erzeugt wird, das vorzugsweise dort Verwendung findet, wo starke Stromentnahmen für kurze Zeit notwendig sind.

Die Trockenelemente, deren Vorteile früher geschildert wurden, haben jedoch auch ihre Schattenseiten, obgleich

dieselben gegenüber den guten Seiten mehr in den Hintergrund treten.

Wenn sie nämlich längere Zeit lagern, unterliegen sie dem innern Verderb, der eine Zunahme des innern Widerstandes und ein Sinken der Spannung zur Folge hat. Dieser schreitet umso rascher vorwärts, je unreineres Material für die Konstruktion der Elemente verwendet wird. Auch die Menge der im Elektrolyten enthaltenen Feuchtigkeit hat einen großen Einfluß auf die Haltbarkeit des Elementes.

Dem vorgenannten Übelstande hat die Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft durch eine neue, beachtenswerte Konstruktion abzuhelpen gesucht, indem sie ein Element herstellte, welche gewissermaßen zwischen den nassen Primärelementen und den Trockenelementen die Mitte hält. Es ist dies das sogenannte Lagerelement, welches einem Trockenelement vollständig gleicht, aber erst vor dem Gebrauche mit einer Salmiaklösung gefüllt wird, um sofort gebrauchsfähig zu werden.

Allmählich findet nun auch die Verwendung von Akkumulatorenzellen für die Speisung der Mikrophonstromkreise der Abonnenten Eingang.

Da selbstverständlich in solchen Fällen die erschöpften Zellen in gewissen Zeitabschnitten durch frisch geladene ersetzt werden müssen, wird ein solcher Betrieb nur dann vorteilhaft sein, wenn er sich auf eine große Anzahl von Abonnentenstationen erstreckt.

Durch die Verwendung von Akkumulatorenzellen für die Mikrophonstromkreise wird eine wesentlich bessere Lautwirkung erzielt, welcher Umstand zu den sonstigen Vorzügen der Akkumulatoren noch hinzukommt.

Hier scheint also ein weiteres Feld zu liegen, das sich der Akkumulator im Laufe der Zeit erobern dürfte. Ein endgiltiges Urteil hierüber zu fällen, wäre verfrüht, da in dieser Richtung erst Erfahrungen gesammelt werden müssen.

Da — wie bereits erwähnt — die erschöpften Zellen in gewissen Zeiträumen (3–6 Monaten) von der Abonnentenstation zur Ladestelle geschafft werden müssen, ist leicht einzusehen, daß dieselben in einer kompensiösen Form ausgeführt werden müssen, um während des Transportes möglichst wenig Schaden zu nehmen.

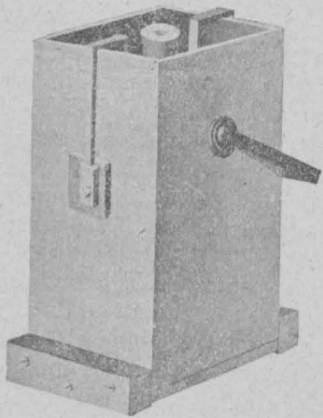


Abb. 7.

Die Akkumulatorenfabriks-Aktiengesellschaft Generalrepräsentanz Wien führt für diese Zwecke eine Konstruktion aus, die sich durch Einfachheit und insbesondere durch den soliden Einbau der Zellen auszeichnet. (Abb. 7.) Die Normaltype dieser Mikrophonelemente hat eine Kapazität von ca. 40 Ampèrestunden.

Im übrigen dürften in nicht allzu ferner Zeit die Stromquellen in den Abonnentenstationen überhaupt entbehrlich werden, denn bei den neueren Systemen der Telephonzentralanlagen erscheinen sämtliche für den Betrieb der ganzen Anlage erforderlichen Stromquellen zentralisiert, was den Vorteil hat, daß die Instandhaltung sich wesentlich einfacher und ökonomischer gestaltet. Wir werden hierauf noch bei der Erörterung der Stromlieferungsanlagen für Telephonzentralen zu sprechen kommen.

Der Vollständigkeit wegen will ich nur noch erwähnen, daß die Elemente für die Mikrophonstromkreise nicht die einzigen Stromquellen sind, welche in den Abonnentenstationen vorhanden sein müssen.

Der Anruf der Telephonzentrale seitens der Abonnenten erfordert bekanntlich auch elektrischen Strom. Für diese Zwecke dienen gegenwärtig allgemein die bekannten Wechselstrominduktoren, deren Beschreibung ich wohl übergehen kann.

Ich will nur erwähnen, daß dieselben in Österreich seit Einführung des Telephons mit sehr gutem Erfolge in Verwendung stehen, während in Deutschland ursprünglich zu Signalisierungs-, bezw. Rufzwecken Primärelemente eingeschaltet wurden und der Übergang auf den Induktorbetrieb erst in den letzten Jahren erfolgte.

Die vorerwähnten sogenannten Zentralbatteriesysteme machen aber auch die Rufstromquellen — seien es Induktoren oder Elemente — in den Abonnentenstationen entbehrlich.

Ich übergehe nun auf die Erörterung jener Verhältnisse hinsichtlich der Stromlieferung, wie sie bei größeren Telephonzentralen sich ergeben.

Wie bereits erwähnt, genügten für Telephonzentralen kleineren Umfanges — etwa bis zu 400 Leitungen — behufs Erzeugung des zum Betriebe erforderlichen Stromes nasse Primärelemente, u. zw. vorwiegend Leclanché-Elemente. Bei größeren Zentralen, in welchen heute durchwegs der sogenannte Vielfachbetrieb eingeführt ist, steigt der Bedarf an elektrischer Energie so bedeutend, daß man genötigt ist, eigene Stromlieferungsanlagen zu errichten, welchen die Ströme für die verschiedenen, später näher zu erörternden Zwecke entnommen werden.

Auch bei diesen Einrichtungen kommt wieder in erster Linie der Akkumulator in Betracht. Der Betrieb mit Akkumulatoren gestaltet sich selbstverständlich auch hier am einfachsten und rationellsten, wenn die Ladung direkt aus dem Starkstromnetze eines Elektrizitätswerkes erfolgt. Kann der Betriebsstrom des bezüglichen Elektrizitätswerkes nicht direkt für den letztgenannten Zweck verwendet werden, so ist man genötigt, entsprechende Umformer aufzustellen, welche selbstredend schließlich Gleichstrom von jener Spannung zu liefern haben, welche für die Ladung der einzelnen Batteriegruppen erforderlich ist.

Bezüglich der Kapazität der für den Betrieb von Telephonzentralen zu verwendenden Akkumulatoren bemerke ich, daß dieselbe bedeutend größer sein muß als bei Telephonzentralanlagen.

Es eignen sich daher hierfür am besten Schnelllade-Akkumulatoren mit positiven Groboberflächenplatten, bei welchen die zur Ladung erforderliche Zeit auf ca. $\frac{1}{6}$ der normalen Ladezeit bei gewöhnlichen Akkumulatoren reduziert wird.

Die für den Betrieb einer Telephonzentrale dienende Stromlieferungsanlage richtet sich hinsichtlich ihrer Ausführung ganz wesentlich nach dem Systeme der Zentraleinrichtung.

Es erscheint mir daher am zweckmäßigsten, einzelne typische Beispiele herauszugreifen und an diesen die in Betracht kommenden Verhältnisse darzustellen. Zu diesem Behufe ist es jedoch unumgänglich notwendig, auch einiges über die Systeme selbst zu sagen.

Ein älteres System der Vielfachumschalter ist jenes mit Rufklappen, deren Einrichtung ich wohl als bekannt voraussetzen kann. Nach einem solchen verbesserten System ist beispielsweise die Telephonzentrale in Prag mit einem derzeitigen Fassungsvermögen bis zu 3300 Leitungen (erweiterungsfähig bis 10.000 Leitungen) eingerichtet.

Die Verbesserung gegenüber früheren Systemen besteht bei dieser Einrichtung darin, daß sogenannte selbsthebende Klappen verwendet werden, u. zw. sowohl für die Abonnenten-Rufklappen als auch für die Schlußklappen. (Abb. 8.)

Dieselben werden nämlich automatisch aufgerichtet, d. h. sie sind so konstruiert, daß sie nicht von Hand, sondern durch elektromagnetische Wirkungen in ihre Ruhe-

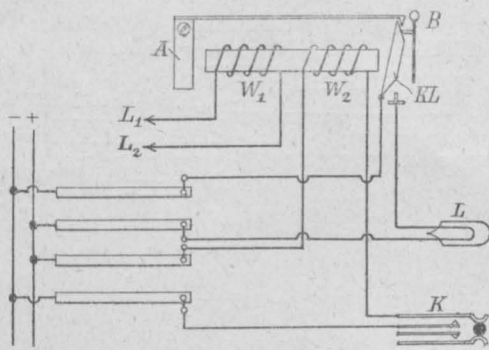


Abb. 8.

lage zurückgeführt werden. Diese Klappen bestehen im Prinzip aus einem Eisenkern, welcher mit zwei Bewicklungen versehen ist. Der Rufstrom des Abonnenten durchsetzt die eine Wicklung W_1 , der Anker A wird angezogen, die Klappe KL wird frei und hebt ein Aluminiumblech B , welches im Ruhezustande die auf der Klappe angebrachte Nummer verdeckt.

In die zweite Bewicklung W_2 ist eine Batterie derart eingeschaltet, daß dieselbe bei Herstellung der Verbindung zweier Abonnenten geschlossen wird, wodurch die Klappe angezogen, d. h. wieder aufgerichtet wird.

Bei einer solchen Zentraleinrichtung ist elektrischer Strom zunächst für den Anruf der Abonnenten seitens der Zentrale erforderlich.

Da die Wecker in den Teilnehmerstationen Wechselstromglocken sind, muß für diesen Zweck Wechselstrom zur Verfügung stehen.

Dieser muß eine verhältnismäßig höhere Spannung — 100 bis 120 Volt — besitzen, weil Widerstände — in der Regel Glühlampen — vorgeschaltet werden müssen, um bei etwa eintretenden Kurzschlüssen ein zu rasches Ansteigen des Stromes zu verhindern.

Da man für die Vorschaltwiderstände Lampen von höherem Widerstande nimmt, u. zw. beispielsweise in unserem Falle zwei Stück zu 800 Ohm, und der Widerstand der Glockenspule ca. 100 Ohm beträgt, benötigt man per Arbeitsplatz, wenn man für die Spannung 110 Volt als Mittelwert annimmt:

$$J = \frac{E}{R} = \frac{110}{2 \times 800 + 100} = \frac{110}{1700} = 0.065 \text{ Ampère,}$$

somit bei den vorhandenen 33 Arbeitsplätzen:

$$0.065 \times 33 = 2.15 \text{ Ampère.}$$

Dieser Strom wird in Prag dem sekundären Kabelnetze des städtischen Elektrizitätswerkes entnommen; derselbe besitzt 48 Perioden, mit welcher Periodenzahl die Signalisierung anstandslos vor sich geht.

Weiters erfordert eine derartige Zentrale Gleichstrom, u. zw. für die Speisung der Mikrophonstromkreise der Manipulationsapparate, für die Betätigung der Aufrichtespulen der vorerwähnten selbsthebenden Klappen und schließlich für die Kontrollglühlampen sowie für Prüfzwecke.

Zum sicheren Ansprechen benötigt ein Mikrophon ca. 0.1—0.2 Ampère, dies ergibt mit Rücksicht auf die Zahl der vorhandenen Mikrophone (51 Stück) im Mittel rund 80 Ampèrestunden (bei angenommenem zehnstündigem Betrieb pro Tag).

Die Fallklappen sind, wie bereits erwähnt, so eingerichtet, daß dieselben durch einen Elektromagnet wieder in die normale Stellung zurückgebracht werden. Der hierzu erforderliche Strom fließt so lange, als die Gesprächsverbindung dauert. Per Klappe wird ein Strom von 0.07 Ampère benötigt. Wenn nun angenommen wird, daß per

Arbeitsplatz à 100 Abonnenten in 24 Stunden 1200 Gespräche geführt werden und ein Gespräch rund zwei Minuten dauert, so ergibt sich, da immer zwei Klappen eingeschaltet sind:

$$0.07 \times 2 \times \frac{2}{60} \times 1200 \times 33 = 185 \text{ Ampèrestunden.}$$

Hiezu noch ein Zuschlag für die Aufrichtmagnete der Schlußklappen, ergibt für die vorgenannten Zwecke einen Strombedarf von rund 200 Ampèrestunden.

Schließlich ist jeder Abonnentenschrank sowie der sogenannte Fernvermittlungsschrank, auf welchem der Verkehr mit den Fernleitungen besorgt wird, und der drei Arbeitsplätze besitzt, mit je einer Kontrollglühlampe ausgestattet, welche aufleuchtet, wenn ein Abonnent ruft, und in dem Momente erlischt, wenn die Abfrage erfolgt.

Alle diese Glühlampen sind noch einmal vorhanden und auf dem sogenannten Kontrolltisch vereinigt, um dem überwachenden Beamten von einem Zentralpunkte eine Kontrolle der Manipulation zu ermöglichen; dieselben leuchten stets nur so lange, als irgend ein Abonnent des betreffenden Arbeitsplatzes nicht bedient wird.

Die ersteren Lampen benötigen je 0.4 Ampère, die letzteren nur je 0.1 Ampère, somit

$$(0.4 + 0.1) \times 36 \times 3 = 54 \text{ Ampèrestunden,}$$

wobei angenommen wird, daß sie drei Stunden im Betriebe stehen.

Somit ergibt sich ein totaler Stromkonsum pro Tag von $80 + 200 + 54 = 334$ Ampèrestunden.

Hiezu käme noch jene Strommenge, welche zur Prüfung der Leitungen erforderlich ist; dieselbe ist jedoch so gering, daß sie hiebei gar nicht in Betracht kommt. Die erhaltene totale Ampèrestundenzahl ist somit der Bemessung der Akkumulatorenanlage zugrunde zu legen.

In unserem Falle — in der Zentrale Prag — wurden für die vorgedachten Zwecke zwei Akkumulatorenbatterien, bestehend aus je zwei hintereinander geschalteten Zellen von je ca. 2000 Ampèrestunden Kapazität aufgestellt, da für diese Zwecke Spannungen von höchstens 4 Volt zur Verfügung zu stehen haben. Dieselben brauchen somit nur einmal pro Woche geladen zu werden. Die Ladung selbst erfolgt durch einen Drehstrom-Gleichstromumformer, welcher bei 6 Volt Spannung 330—340 Ampère Strom liefert.

Selbstverständlich ist die Anlage mit den erforderlichen Rheostaten, Sicherungen, Ampère- und Voltmetern, Stromrichtungsanzeigern etc. ausgestattet.

Was schließlich den gesamten elektrischen Energieverbrauch einer solchen Anlage anbelangt, so haben die von mir angestellten Berechnungen ergeben, daß beispielsweise die Prager Anlage rund 600 Kilowattstunden pro Jahr benötigt.

Man kann somit annehmen, daß eine derart konstruierte Telephonzentrale rund einen Energiebedarf von 0.2 Kilowattstunden pro Abonnenten und Jahr erfordert, welche Zahl selbstverständlich einen Durchschnittswert repräsentiert und einer ganz approximativen Betriebskostenberechnung für solche Fälle ohne Bedenken zugrunde gelegt werden kann.

Als ein zweites typisches Beispiel wollen wir ein moderneres System von Vielfachumschaltern, u. zw. jenes mit Glühlampensignalisierung betrachten, nach welchem unter anderen auch die beiden Telephonzentralen in Wien, die neue Zentrale in München u. a. eingerichtet sind.

Dieses unterscheidet sich von dem früher erwähnten dadurch, daß zu Signalisierungszwecken anstatt Fallklappen kleine Anrufglühlampen verwendet werden.

Der Anruf der Zentrale seitens der Abonnenten erfolgt hierbei durch Vermittlung sogenannter Anrufrelais, in deren Lokalstromkreisen die Anruflampen eingeschaltet sind.

Die Anrufrelais besitzen zwei von einander getrennte Wicklungen; die Hauptwicklung besitzt ca. 500 Ohm Widerstand und ist in die Abonnentenleitung geschaltet. Durch die Wirkung des Rufstromes wird der Lokalstromkreis geschlossen und die in denselben eingeschaltete Ruflampe zum Glühen gebracht. Die zweite Wicklung hat einen Widerstand von ca. 20 Ohm, sie wird dann in den Lokalstromkreis der Anruflampe eingeschaltet, wenn der Rufstrom die Hauptwicklung passiert und der Eisenkern des Relais den Relaisanker anzieht. Diese Wicklung heißt Festhaltungswicklung und hält den Anker so lange fest, bis der Anruf seitens der Manipulanten beachtet worden ist und ein Stöpsel in die Abfragekline des rufenden Abonnenten gesteckt wird.

In diesem Momente tritt das sogenannte Trennrelais in Wirksamkeit, das bei Vornahme der eben erwähnten Stöpselung die Hauptwicklung des Anrufrelais und den Stromkreis der Festhaltungswicklung unterbricht.

Außer den Anruflampen sind bei einem solchen Systeme noch andere Lampen zu speisen, u. zw. jene, welche den Schluß eines Gespräches anzeigen, die sogenannten Schlußzeichenlampen, ferner Kontrolllampen an den Arbeitsplätzen und am Aufsichtstische, welche stets mitbrennen, wenn eine Anruflampe oder Schlußzeichenlampe leuchtet, und schließlich sogenannte Sprechleitungslampen für den Dienstverkehr der Zentren untereinander.

Für sämtliche Lampenstromkreise — ausgenommen die Sprechleitungslampen — und zur Betätigung sämtlicher Relais ist eine Spannung von 4 Volt erforderlich, während für die Mikrophonstromkreise eine Betriebsspannung von 2 Volt genügt.

Der hierfür erforderliche Strom wird einer Akkumulatorbatterie von zwei hintereinander geschalteten Zellen mit positiven Großoberflächenplatten System Tudor entnommen, welche eine Kapazität von ca. 6000 Ampèrestunden besitzen.

Es sind zwei Batterien vorhanden, von welchen eine geladen wird, während die andere im Betriebe steht.

Die Ladung erfolgt mit einer Dynamomaschine von 6 Volt Spannung und 600 Ampère Stromstärke.

Diese Maschine wird durch einen achtpferdigen Wechselstrommotor angetrieben, welcher mit der erwähnten Gleichstrommaschine und einer zweiten Gleichstrommaschine für 45 Volt und 50 Ampère direkt gekuppelt ist. Die letztere dient zur Speisung der Sprechleitungslampen, von welchen je 10 in Serie geschaltet sind, sowie für die Signalisierung der Zentren untereinander.

Außer der genannten Garnitur, bestehend aus dem Wechselstrommotor und den zwei Dynamos, ist noch eine zweite ganz gleiche Garnitur und überdies ein Gasmotor als Reserve aufgestellt. Der Betriebsstrom wird dem Kabelnetze der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft entnommen; um eine weitgehende Betriebssicherheit zu erreichen, wurde der Anschluß an zwei völlig von einander unabhängige Kabel hergestellt.

Die nebenstehende Abb. 9 zeigt ein Schaltungsschema, welches als Normalschema für die Stromlieferung bei einer derartigen Zentrale angesehen werden kann.

Mittels des Hauptumschalters *H* wird entweder die Viervolt-Batterie I auf Ladung und die Viervolt-Batterie II auf Entladung behufs Speisung der Lampen- und Relaisstromkreise geschaltet oder umgekehrt.

Der Mikrophonumschalter *M* dient dazu, um je eine Zelle der Batterie I oder II mit Dreileiterschaltung zur

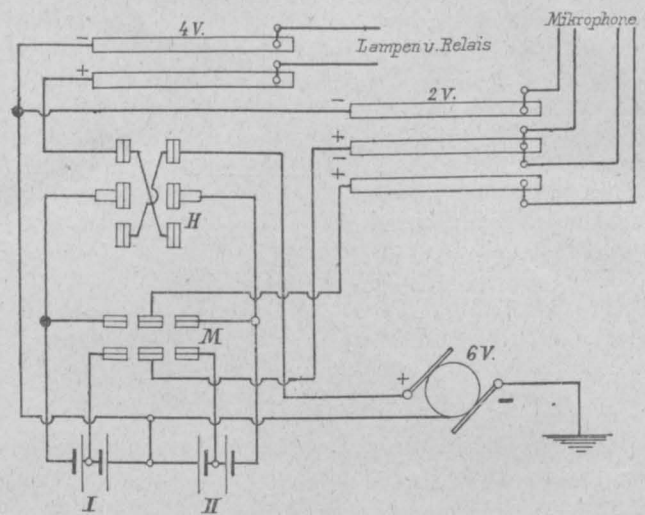


Abb. 9.

Speisung der Mikrophone, welche eine Spannung von 2 Volt erfordern, zu verwenden.

Schließlich benötigt eine solche Zentrale noch Wechselstrom für den Anruf der Abonnenten seitens der Zentrale.

Bei den Wiener Zentren wird derselbe Transformator entnommen, deren primäre Wicklungen von dem Kabelnetze der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft gespeist werden. Dieselben haben ein Übersetzungsverhältnis von 1:1 und lassen daher die Normalspannung des sekundären Kabelnetzes von 110 Volt unverändert. Sie dienen lediglich dazu, um eventuelle Störungen von den Rufstromleitungen fernzuhalten.

Was nun den Stromkonsum in einer Zentrale mit Glühlampensignalisierung anlangt, so haben mehrjährige Beobachtungen ergeben, daß derselbe im Durchschnitt rund 2 Kilowattstunden pro Jahr und Abonnentenleitung ergibt. Hierbei sei bemerkt, daß an Maximalstromstärken für die Relais 0,2 Ampère, für die Kontrolllampen an den Arbeitsplätzen 0,5 Ampère und für alle übrigen Lampen 0,3 Ampère anzunehmen sind.

Zum Schlusse sollen noch die Stromlieferungsverhältnisse bei dem neuesten Systeme der Zentraleinrichtungen, dem sogenannten Zentralbatteriesysteme, erörtert werden, welches seit einigen Jahren insbesondere in Amerika in ausgedehntem Maße zur Einführung gelangte.

Das Prinzip dieses Systems besteht darin, daß die für den Anruf der Zentrale und für die Mikrophone dienenden Stromquellen der Abonnentenstationen nicht mehr in letzteren, sondern in der Zentrale selbst zur Aufstellung gelangen. Durch diese Anordnung werden namhafte Vorteile erreicht, welche in erster Linie darin bestehen, daß die technische Einrichtung der Abonnentenstationen wesentlich einfacher wird und sich hiedurch die Instandhaltungskosten derselben erheblich geringer stellen.

Die gesamte Manipulation wird dadurch wesentlich vereinfacht, daß alle Signale automatisch erfolgen, wodurch jeder Arbeitsplatz weit besser ausgenutzt und demselben eine größere Zahl von Leitungen zugewiesen werden kann. Hiedurch reduzieren sich die Anlage- und Betriebskosten ganz wesentlich.

Bevor ich auf die Beschreibung der zum Betriebe von solchen Zentren erforderlichen Stromlieferungsanlagen übergehe, erscheint es unbedingt notwendig, an einfachen Skizzen die Prinzipien der Schaltungen kurz zu erörtern, und ich wähle hiezu jene Anordnungen, wie sie von der Western Electric Company ausgeführt werden.

In der Abb. 10 sehen wir zunächst das Schema einer Abonnentenstation für Zentralbatteriebetrieb. Dieselbe besteht aus einer Induktionsrolle, dem Telephon, dem Mikro-

phon, einem Kondensator (2 Mikrofarad), einem Wecker (100 Ohm) und dem Automathebel.

In der Ruhelage kann kein Gleichstrom zirkulieren, da der Stromkreis durch den Automathebel, auf welchem das Telefon hängt, unterbrochen ist und der Kondensator gleichgerichteten Strömen den Durchgang nicht gestattet. Dagegen findet ein von der Zentrale kommender Wechselstrom seinen Weg über den Kondensator und den Wecker, wodurch der Anruf erfolgen kann.

Wenn ich jedoch das Telefon vom Haken abhebe, wird der Stromkreis der Zentralbatterie geschlossen, und der durch die Doppelleitung eintretende Gleichstrom findet seinen Weg durch die sekundäre Wicklung der Induktionsrolle und das Mikrophon. Gleichzeitig wird eine Verbindung vom Mikrophon zum Telefon, die primäre Wicklung der Induktionsrolle und dem Kondensator herstellt.

In der Zentrale befinden sich in Verbindung mit den Vielfachklinken *MK*, bezw. Abfrageklinken *AK* zwei Relais, von denen das eine als Linienrelais *LR*, das andere als Trennrelais *TR* bezeichnet wird. (Abb. 11.)

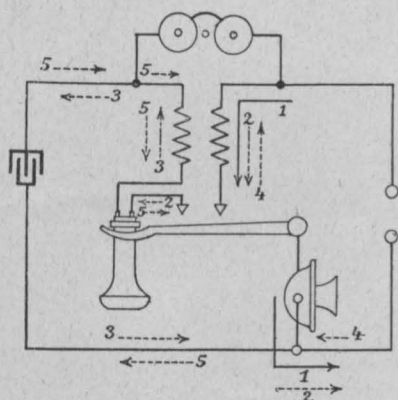


Abb. 10.

Das erstere spricht in dem Momente an, wenn der Stromkreis der Zentralbatterie über das Trennrelais, u. zw. über die Kontakte 5 und 6 geschlossen wird; der Anker bei 9 wird angezogen, und die Lampe 11 erglüht. Gleichzeitig leuchtet auch die Kontrolllampe, weil der Strom über 12, 14 und 15 die Wicklung des Kontrollrelais *KR* passiert und der Kontakt für die Kontrolllampe geschlossen wird.

Wenn der Anruf seitens des Abonnenten erfolgt ist und durch Leuchten der Ruf Lampe sich bemerkbar macht, wird der Abfragestöpsel *AS* (Abb. 12) in die betreffende Lokalklinke gesteckt und die Sprechgarnitur des Arbeitsplatzes durch Niederdrücken des Sprechkippers eingeschaltet.

Der Stöpsel hat drei Kontakte, die Spitze, den Schaft zur Herstellung der Verbindungen mit den beiden Klinkenfedern und den Stöpselhals, der in Verbindung mit der Batterie steht und Strom durch das Trennrelais schiebt.

Der Stromlauf ist nun folgender: Von der einen Leitung des Abonnenten über die Spitze des Abfragestöpsels *AS* zur Wicklung des Überwachungsrelais 1, durch die Wicklung *W₁* eines Translators zur Batterie und über die Wicklung *W₃* des genannten Translators zur zweiten Leitung der Abonnenten zurück.

So lange beim Abonnenten das Telefon am Haken des Hebels hängt, ist der Stromkreis der Abonnentenleitung unterbrochen, und der Strom der Zentralbatterie fließt vom

negativen Pole derselben über die Lampe 23 über den Stöpselhals des betreffenden Stöpsels, welcher in der Klinke der in Betracht kommenden Abonnentenleitung steckt, und über das Trennrelais zum positiven Pole.

Wenn der Abonnent sein Telefon abgehoben hat, fließt Strom durch die Außenleitung, das Überwachungsrelais wird angezogen, und die Lampe 23 erlischt, weil der größte Teil des Stromes durch den passend bemessenen Widerstand 21 fließt. Die Manipulantin kann nun ihren Sprechapparat durch Drücken des Sprechkippers einschalten und den Wunsch des Abonnenten entgegennehmen.

Wenn das geschehen ist, wird der Verbindungsstöpsel in die betreffende Klinke des verlangten Abonnenten ein-

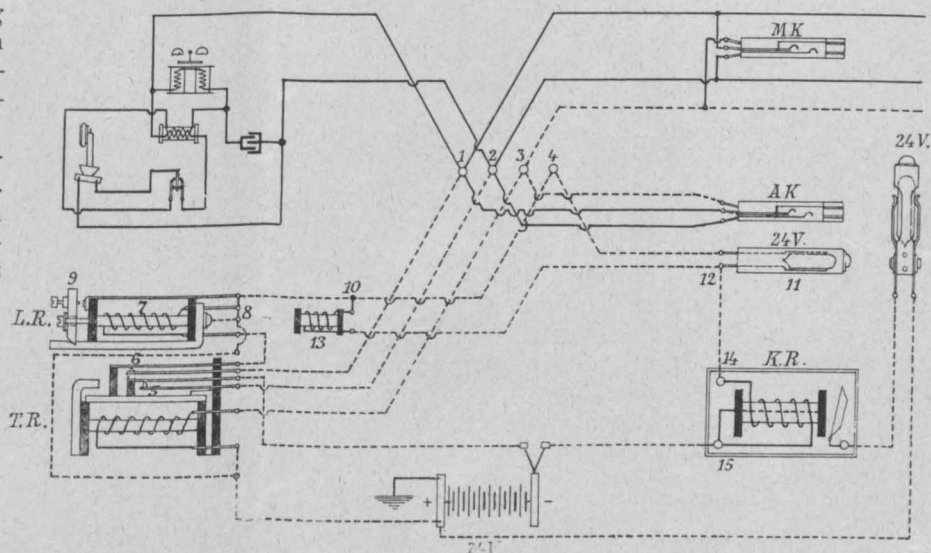


Abb. 11.

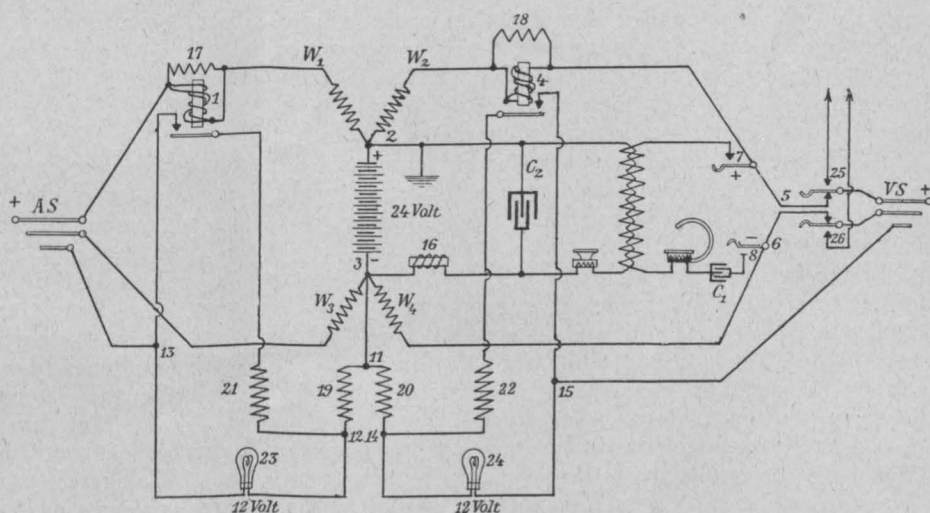


Abb. 12.

geführt und durch Drücken des Ruftasters die Rufstromquelle eingeschaltet. Der Wecker beim gerufenen Abonnenten ertönt. Gleichzeitig fließt Strom aus der Zentralbatterie über die Überwachungs Lampe 24 und den Stöpselhals des Verbindungsstöpsels, die Klinkenhülse des gerufenen Abonnenten und die Wicklung des Trennrelais zum positiven Pole der Batterie zurück. Die Lampe 24 leuchtet, wodurch angezeigt wird, daß der gerufene Abonnent sein Telefon noch nicht abgehoben hat.

Sowie jedoch das Telefon abgehoben wird, erscheint der Stromkreis geschlossen, der Strom der Zentralbatterie findet seinen Weg einerseits durch die Wicklung *W₂* des Translators, die Wicklung des Überwachungsrelais 4 zur Spitze des Stöpsels in die eine Leitung des Abonnenten, passiert die Station und kehrt durch die Rückleitung über

den Schaft des Stöpsels und über die Wicklung W_2 zur Batterie zurück.

Das Überwachungsrelais 4 wird betätigt, wodurch in ähnlicher Weise wie früher die Lampe 24 erlischt. Das Erlöschen der letztgenannten Lampe zeigt somit an, daß der gerufene Abonnent zum Sprechen bereit ist.

Bezüglich des mehrfach genannten Translators $W_1 W_2 W_3 W_4$ wird nur noch bemerkt, daß selbstverständlich für jedes Schnurpaar ein solcher vorhanden ist. Wie aus dem Schema ersichtlich ist, läßt der Translator den Strom der Zentralbatterie ungehindert nach beiden Seiten über die beiden Abonnentenleitungen zu den Mikrophonen passieren. Die Sprechströme zweier miteinander verbundenen Leitungen werden von demselben jedoch durch Induktion übertragen.

Wenn das Gespräch beendet ist und beide Teilnehmer ihre Telephone wieder aufhängen, leuchten die Überwachungs-lampen auf, worauf die Verbindung gelöst wird.

Die Prüfung auf „Besetztsein“ der Leitungen erfolgt wie gewöhnlich dadurch, daß der Verbindungsstöpsel $V S$, bzw. der Kopf desselben an eine Klinkenhülse angehalten wird; hört man ein Knacken im Manipulationstelephon, ist die Leitung besetzt. Es sind nämlich alle Klinkenhülsen über die Trennrelais mit dem positiven Pole der Batterie verbunden, während das Massiv der Stöpsel mit dem negativen Pole in Verbindung steht. Wenn nun der Kopf des Stöpsels $V S$ die Klinkenhülse berührt, wird der Kondensator C_1 — wie aus dem Schema ersichtlich — entladen.

Um alle vorbeschriebenen Funktionen vornehmen zu können, ist selbstverständlich wieder eine entsprechende Betriebskraft — elektrischer Strom — erforderlich. Die bezüglichen Verhältnisse werden am besten zu überblicken sein, wenn wir ein spezielles Beispiel herausgreifen. Es soll beispielsweise eine Zentrale für 2100 Abonnenten nach diesem Systeme eingerichtet werden.

Den wichtigsten Teil der Stromlieferungsanlage bildet wieder die Akkumulatorenbatterie. Erfahrungsgemäß genügt eine Betriebsspannung von 24 Volt, so daß mit einer Batterie von 11 Zellen (nebst einer gleichgroßen Reservebatterie) das Auslangen gefunden werden kann.

Wie die Rechnung zeigt, genügt für eine solche Anlage eine Batterie von 600 Ampèrestunden Kapazität, wobei vorausgesetzt ist, daß dieselbe in Zeitabschnitten von 48 Stunden nachgeladen wird.

Zur Ladung der Akkumulatoren würde — wenn beispielsweise, wie im Schema angenommen, dreiphasiger Wechselstrom eines Elektrizitätswerkes zur Verfügung steht — ein Drehstrom-Gleichstrom-Umformer für 30 Volt und 80 Ampère genügen. Ein gleicher Umformer dient als Reserve.

Für Rufzwecke kann direkt Wechselstrom aus einer Phase des Sekundärnetzes unter Zwischenschaltung eines Transformators mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 verwendet werden.

Als Reserve für die Rufstromquelle erscheint es zweckmäßig, einen Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer aufzustellen, welcher von der Akkumulatorenbatterie — selbstverständlich nur in Störungsfällen des Elektrizitätswerkes — mit Betriebsstrom versorgt wird. Dieser Umformer hätte

aus einer 24voltigen Gleichstrommaschine zu bestehen, welche eine Wechselstrommaschine antreibt; letztere liefert dann den Rufstrom.

Die Anordnung und Schaltung der für eine solche Anlage erforderlichen Apparate ist in dem untenstehenden Schema (Abb. 13) dargestellt und bedarf keiner weiteren Erklärung.

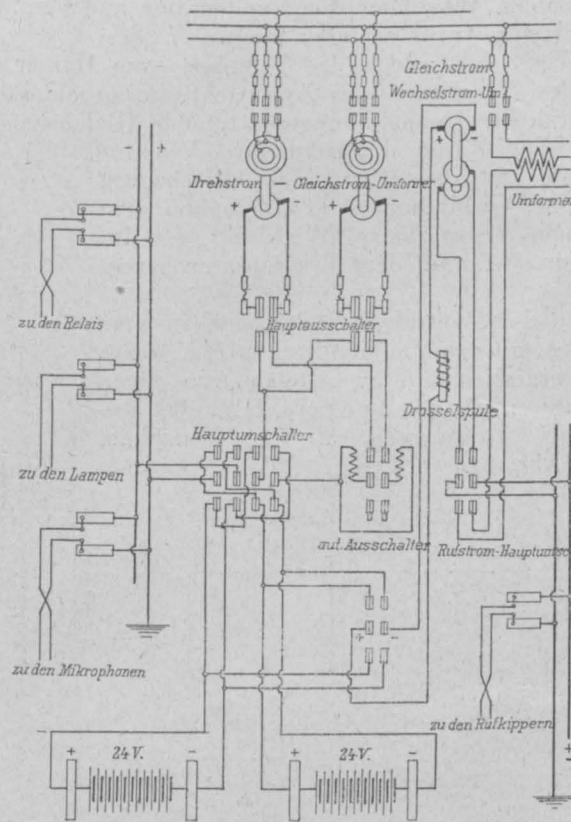


Abb. 13.

Was nun schließlich den Gesamtverbrauch an elektrischer Energie bei solchen Zentralen anlangt, so bin ich leider nicht in der Lage, diesbezügliche der Praxis entnommene Angaben zu machen, da in dieser Richtung mir noch keine Erfahrungsergebnisse vorliegen. Theoretisch angestellte Rechnungen und Erwägungen haben jedoch zu dem Resultate geführt, daß sich der gesamte Energieverbrauch innerhalb jener Grenzen bewegt, welche sich bei den nach dem Systeme der Glühlampensignalisierung ohne Zentralbatterien ausgeführten Anlagen ergeben haben.

Ich bin nun mit meinen Ausführungen zu Ende, und es erübrigt mir nur noch, der Vereinigten Telephon- und Telegraphenfabrik Czeija, Nissl & Co., der Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft und der Akkumulatorenfabriks - Aktien - Gesellschaft Generalrepräsentanz Wien für die freundliche Unterstützung, die mir die genannten Firmen durch Beistellung von Wandtafeln und Modellen zuteil werden ließen, sowie Ihnen, meine Herren, für die geschenkte Aufmerksamkeit meinen besten Dank auszusprechen.

Gußisenröhren und Mannesmannröhren.

(Schluß zu Nr. 51.)

Ober-Ingenieur Müller:

In Ergänzung meiner früheren Ausführungen bemerke ich, daß die Beschreibung der von mir erklärten Anbohrung natürlich umständlicher ist, als die Anbohrung selbst. Wenn Sie ein einzigesmal dem Monteur die Anbohrung zeigen, so ist das in 1½ Minuten geschehen, denn das Herumschmieren des Teeres an der Stelle ist nur ein Handgriff und im Augenblick ist auch die Dichtung fertig. In weiterer

Ergänzung sage ich, daß das Einsetzen des Fassonstückes gar nicht so schwer ist. Man nimmt sein A- und F-Stück, setzt es ein und gibt den Flanschenschieber dazwischen. Es hat keine Schwierigkeit, ein Rohr auseinander zu schneiden; es dauert dies etwas länger, das ist richtig, aber dafür ist das Material verantwortlich. Es sind ja nur Ausnahmefälle bei einem Stadtröhrennetz, daß ein Stück herausgenommen und ein anderes, zum Zwecke des Anschlusses eingesetzt wird. Allgemein wird

ja blind verflanscht, denn es besteht in jeder Stadt ein Regulierungsp'lan und da wird schon für künftige Abzweigungen Vorsorge getroffen.

In weiterer Ergänzung möchte ich noch folgendes vorbringen. Wie weit geht die Elastizität des Mannesmannrohres, ohne daß die Dichtung Schaden leidet? Ich habe diesbezüglich folgenden Versuch gemacht:

Ich ließ zwei Stück 50 mm Rohre zusammendichten, jedes Rohr zu 5 m Länge. Dieses Rohrpaar habe ich seitlich unterstützt, so daß es auf 10 m frei auflag; auf der einen Seite gab ich eine Blindflansche, auf der anderen eine Muffe und setzte eine Pumpe daran. Infolge der Schwere allein ergab sich schon eine Durchbiegung von 105 mm. Nun brachte ich noch Belastung auf und notierte die Durchbiegung. Bei 200 kg ergaben sich 440 mm auf die besagten 10 m. Die Muffe war hierbei vollständig dicht geblieben; nun bitte ich meine Herren, rechnen Sie sich aus, was diese Durchbiegung für einen Radius ergibt?

Erst bei 220 kg Belastung, wobei sich eine Durchbiegung von 450 mm ergab, wurde die Muffe voll herausgetrieben.

Dies wollte ich in Ergänzung meiner früheren Ausführungen vorbringen, um zu zeigen, wie weit ein Unternehmer mit der Beanspruchung von Mannesmannröhren gehen kann, ohne die Dichtung zu beschädigen.

Ober-Ingenieur Ziegelheim (des Wiener Stadtbauamtes):

Ich will nur bezüglich der Verwendung der Mannesmannröhren einige Worte vorbringen. Es war im Jahre 1891, als die Mannesmannwerke angefangen haben, Röhren zu erzeugen; die Werke trafen später an die Gemeinde Wien mit dem Ersuchen um versuchsweise Einbauung von Röhren in das städtische Netz heran.

Ein Versuch wurde schon mit Schmiedeeisenröhren gemacht, und zwar wurden diese Röhren im V. Bezirke eingebaut. Die Röhren waren nach der alten Fabrikationsweise hergestellt, also nicht geteert, und sie haben nach kurzer Betriebszeit eine so starke Querschnittsänderung gezeigt, daß das Wasser nicht mehr durchgehen konnte. Im Jahre 1897 wurden von Seite der Mannesmannröhrenwerke drei Paare nahtloser Stahlröhren, außen und innen geteert, zur probeweisen Einbauung zur Verfügung gestellt. Diese habe ich im XII. Bezirke in ein Netz von Gußröhren eingebaut. Der Meidlinger Boden hat Bestandteile, welche sowohl Gußröhren wie auch Schmiedeeisenröhren sehr stark angreifen. So wurden die Gußröhren dort derart angegriffen, daß sie trotz des Asphaltüberzuges mit einem einfachen Taschenmesser durchstoßen werden konnten. Dieselben Erfahrungen ergaben sich daselbst bei den Schmiedeeisenröhren. Diese waren zehn Jahre eingebaut und so stark angegriffen, daß sich eine Unzahl von Gebrechen ergab. Sie waren ganz dünnwandig geworden und zeigten eine derart starke Veränderung des Eisenmaterials, daß sie nicht mehr widerstandsfähig waren.

Nun wurden die früher erwähnten drei Paare Mannesmannröhren an drei Stellen eingebaut und zwar das erste, wie schon erwähnt, in Meidling in der Nähe des Theresienbades, wo der Boden teilweise aus Schotter, teilweise aus Schwefelsinter besteht. Das zweite Rohrpaar wurde auch an einer Stelle verlegt, wo sehr viele solcher schädlicher Substanzen vorkommen. Diese Probe blieb zwei Jahre im Boden und sie war tadellos erhalten. Nebenbei sei bemerkt, daß die Gußröhren in diesen Strecken später auch durch Dachpappe und Asphalt geschützt wurden. Das dritte, ähnlich verlegte Rohrpaar wurde endlich nach 5½ Jahren ausgeschaltet. Es war sehr gut erhalten, die Außenwand tadellos, die Innenwand war mit einer Rostschichte überzogen, die wahrscheinlich von den Gußeisenröhren herrührte. Anbohrungen wurden keine gemacht, und ich habe daher darüber keine Erfahrungen.

Direktor Lemmes:

Die Antwort auf die Frage des Passens der Fassonstücke habe ich bereits gegeben. Durch die Worte des Herrn Vorredners bin ich auf das Einbauen von Mannesmannröhren in ein bestehendes Gußeisenrohrnetz aufmerksam gemacht worden. Es besteht wohl kein Zweifel, wie die Sache gemacht wird. Das Schwanzende der Mannesmannröhren wird einfach derart aufgeweitet, daß der äußere Durchmesser demjenigen einer Gußröhre von gleicher Lichtweite entspricht. Am anderen Ende, wo das Schwanzende der Gußröhre in die Mannesmannröhre gefügt wird, muß die Muffe der Mannesmannröhre aufgeweitet werden. Die Muffe erhält dann dort einen Verstärkungsring. Es unterliegt

also keinem Anstande, eine Mannesmannröhre in eine Gußrohrleitung einzuschalten.

Ober-Ingenieur Bartack:

Wien hat bekanntlich hinsichtlich der Röhren nicht das Normale der deutschen Gas- und Wasserfachmänner. Ich möchte mir nun die Anfrage erlauben, ob die Mannesmannwerke imstande sind, mit verhältnismäßig nicht zu hohen Kosten, jene Walzen anzuschaffen, damit die dem Wiener Kaliber entsprechenden Röhren angefertigt werden können?

Vorsitzender:

Bevor ich zur Beantwortung dieser Anfrage das Wort erteile, möchte ich mir erlauben, eine Bemerkung zu machen. Es ist unsere Aufgabe, über die Verwendung der Mannesmannröhren Klarheit zu schaffen. Es wurde bezweifelt, daß man es mit Stahlröhren zu tun hat, und ferner, daß in Städten bereits Wasserleitungen aus Mannesmannröhren verlegt worden sind. Ich wäre den Herren sehr dankbar, wenn ich über diese beiden Punkte eine Aufklärung erhalten würde.

Direktor Lemmes:

Bezüglich der Bezeichnung Stahlgußröhren, Gußstahlröhren habe ich mich bereits ausgesprochen. Der Name Gußstahlrohr kommt vielleicht daher, weil das Rohr aus einem Gußstahlblock gewalzt wird. Die Mannesmannröhren sind also keine Gußstahlröhren, sondern gewalzte Stahlröhren, denn die Röhren haben zwei Walzprozesse durchzumachen und sind nicht etwa Röhren, welche, wie die Gußröhren, durch einen Guß hergestellt werden. In der Herstellungsweise der Mannesmannröhren ist daher die Ursache ihrer großen Elastizität zu suchen.

Was die zweite Frage anbelangt, so habe ich ein Verzeichnis jener Städte, die bereits ein Mannesmannrohrsystem haben, nicht gerade zur Hand. Wir haben aber auch für Städte und Gemeinden zahlreiche Fassonstücke geliefert. Das Einfügen derselben macht, wie schon Herr Ober-Ingenieur Müller auseinandergesetzt hat, keinerlei Schwierigkeiten.

Zentral-Direktor Heyrowsky:

Der Name Gußstahl wird von der Fabrik gebraucht, und das ist ein euphemistischer Ausdruck. Er rührt davon her, weil das Material das verwendet wird, ein Gußblock von Martinflußeisen ist. Dieses Flußeisen wird gewalzt und daher muß es ein weiches, zähes Material sein. Die Festigkeit für das gewöhnliche Schmiedeeisen ist beiläufig 40. Daß die Festigkeit der Mannesmannröhren eine größere ist als die des gewöhnlichen Walzeisens, aus welchem Stäbe gewalzt werden, rührt daher, weil das Material bei den Mannesmannröhren im Schrägprozeß ordentlich durchgewalzt wird. Dadurch gewinnt das Material dieses Plus an Festigkeit. Das Rohr selbst ist nach der Nomenklatur des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ein schmiedeeisernes Rohr. Ähnliche Rohre werden auch nach anderen Methoden gemacht, z. B. nach dem Erhardt'schen Verfahren in Wittkowitz. Da wird ebenfalls ein Block vom Martinsprozeß genommen und dann gewalzt.

Ich bitte also, an diesem Begriffe festzuhalten, umsomehr, als der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein diese Nomenklatur angenommen hat und wir uns ein Refus selbst erteilen, wenn wir dieses Material als Gußstahl bezeichnen. Es ist Martinflußeisen oder Bessemer-Flußeisen weicher Sorte, weil nur diese Sorte sich so weit zerren und ausdehnen läßt. Das zur Feststellung des gegenständlichen Begriffes.

Direktor Lemmes:

Den Worten des Herrn Vorredners muß ich hinzufügen, daß die Herstellung von Mannesmannröhren nicht an ein Material von bestimmter Härte oder Weichheit gebunden ist. Man kann Rohre von 20 und von 70 kg Festigkeit erzeugen. Wir erzeugen das nach dem Wunsche des Bestellers und es wird nur Rücksicht darauf zu nehmen sein, welchem Zwecke das Rohr dienen soll, ob es als Siederohr oder als Wasserleitungsrohr u. s. w. u. s. w. verwendet wird.

Professor Friedrich:

Der Vorsitzende hat die Anfrage gestellt, ob in Städten bereits ganze Leitungen aus Mannesmannröhren durchgeführt worden sind. Das habe ich ja schon früher erwähnt, z. B. Zwittau in Böhmen hat ein Netz von Mannesmannröhren.

Ober-Ingenieur Müller:

Von Orten, wo ausschließlich Mannesmannröhren in Verwendung kamen, kann ich erwähnen: Johnsdorf in der Nähe von Brüx, Herrlich

und Neundorf (Bezirk Dux), Schwaz, Komotau, Brüx (äußerer Stadtteil) u. a. m. Das sind die Ortschaften, die Mannesmannrohrnetze haben bei deren Projektierung und Verlegung ich teilweise mitgewirkt habe. Jedenfalls gibt es auch in Tirol und Vorarlberg solche Leitungen.

Vorsitzender:

Nachdem sich niemand mehr zum Worte gemeldet hat, möchte ich die Herren in Kenntnis setzen, wie die Geschäftsführung hinsichtlich der Diskussion weiter vorgenommen wird. Nachdem unsere Geschäftsordnung in rein wissenschaftlichen Fragen, wie es die heutige Diskussion ist, keine Beschlußfassung zuläßt, so werde ich das Gutachten des Herrn Baurat Hütter samt der heute geführten Debatte unserem Verwaltungsrate zur Kenntnis bringen. Ich glaube, es ist am besten, daß die Verhandlung in der Zeitschrift veröffentlicht wird, dann kann sich jeder aus dem Gehörten ein Urteil bilden.

Am Schlusse der Versammlung obliegt mir die angenehme Pflicht, sowohl Herrn Baurat Hütter für das ausgezeichnete Gutachten, als auch jenen Herren, welche das Wort ergriffen haben, um in dieser Frage Klarheit zu schaffen, den besten Dank auszusprechen.

Der Vorsitzende:

Lauda.

Der Schriftführer:

Ign. Pollak.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 26. März 1903.

Zentral-Direktor Günther (der R. Ph. Wagner A.-G.):

Wenn ich die eklatantesten Momente aus den kurzen Mitteilungen, welche über die Diskussion vom 11. Dezember 1902 in der Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst enthalten waren, heraushebe, so fällt mir zunächst folgendes auf.

Es wird hervorgehoben, daß sich die Mannesmannröhren bei einem Kaliber von 130–150 mm ausgezeichnet bewährt haben, und als Beispiel angeführt, daß sie bei der Verlegung in dem mit zersetzenden Bestandteilen durchsetzten Terrain im XII. Wiener Gemeindebezirke keine Veränderungen gezeigt haben.

Die ersten Versuche mit Mannesmannröhren wurden i. J. 1894 gemacht, aber wo?

Auf einigen Brücken über die Donau wurden die Rohre in gußeisernen Kasten verlegt, so daß sie immer zugänglich sind.

Dann sind noch, wie schon erwähnt, im XII. Bezirke beim Theresienbade Rohre verlegt worden, die nun 51½ Jahre in einem von zersetzenden Bestandteilen getränkten Boden gelegen haben.

Meine Herren! Wir alle wissen ja, daß sowohl die bei den Brücken, als auch die beim Theresienbade verwendeten Röhren mit einer Umhüllung von Teer und Jute umgeben worden sind, und daß eigentlich doch wohl nur diese Umhüllung den Schutz des Materiales gewährleistet hat.

Gleich darauf — und das ist eigentlich das, was mich am meisten frappiert hat — wird gesagt, daß die Gußeisenröhren da ganz gut zu verwenden sind, wo ein chemischer Einfluß seitens des umgebenden Materiales ausgeschlossen erscheint.

Wenn in einem mit zersetzenden Bestandteilen gesättigten Boden ein Guß- oder Schmiedeisenrohr oder ein Stahlrohr verlegt wird, so geht das Rohr binnen kurzer Zeit zugrunde.

Die Verwandtschaft des Eisens zum Schwefel ist eine so große, daß sich bei der Berührung dieser Körper in der feuchten Erde sofort Schwefeleisen bildet, wodurch jedes Rohr binnen kurzer Zeit zerstört wird. Wenn nun hervorgehoben wird, daß die Mannesmannröhren durch 51½ Jahre keine Schäden gezeigt haben, so ist es ohneweiters klar, daß auch ein Gußeisenrohr mit demselben Überzuge in der gleichen Zeit keine Beschädigung erlitten hätte. Das also, meine Herren, ist kein Beweis für die Haltbarkeit der Mannesmannröhren.

Ich will nun auf einige technische Fragen eingehen.

Es ist ein Grundgesetz, daß die Oxydationsfähigkeit des Eisens in umgekehrtem Verhältnisse steht zum Quantum des im Eisen befindlichen graphitischen Kohlenstoffes. Je weniger Kohlenstoff das Eisen enthält, umso größer, je mehr Kohlenstoff es enthält, umso geringer ist seine Oxydationsfähigkeit.

Nun ist doch Schmiedeisen das kohlenstoffärmste Eisen und daraus folgt schon, daß es am ehesten zugrunde gehen wird; Stahl wohl

nicht mehr in dem Maße, aber Gußeisen mit seinen 4–5% Kohlenstoff hält sich gewiß am längsten. Das ist so klar, daß darüber eine Meinungsverschiedenheit nicht bestehen kann.

Darüber, wie sich das Gußeisen im allgemeinen gegen Oxydation in feuchter Atmosphäre verhält, darüber kann ich Ihnen interessante Mitteilungen machen.

Wir wissen ja, daß seit dem Jahre 1804 oder 1805 Gußeisenröhren von 105 mm Durchmesser in Verwendung stehen und keine Schäden gezeigt haben. Uns ist bekannt, daß seit dem Jahre 1873 an den Gußröhren der Wiener Wasserleitung nicht die geringste Oxydation stattgefunden hat. Wir wissen, daß die vor einigen Jahren aus der Erde herausgehobenen Gußröhren der englischen Gasgesellschaft vollständig intakt gewesen sind. Die Erfahrungen über die Haltbarkeit des Gußeisens reichen aber noch viel weiter zurück. In meiner Jugend war ich Assistent in Ilseburg. Dort besteht ein altes Hüttenwerk seit 400–500 Jahren, das die berühmten Ilseburger Erzeugnisse liefert. Wir holten unseren Kalkstein für die Hochöfen vom Wienberge. Zu jener Zeit, als ich dort angestellt war, fanden wir beim Graben, ca. 30 cm unter Terrainoberfläche, eine gußeiserne Platte, auf der die Jahreszahl 1421 eingegossen war. Das war für uns ein interessanter Fund. Wir haben dieses Stück nach allen Richtungen untersucht, abgeklopft und zerschlagen.

Es sind diese Stücke vielleicht heute noch vorhanden. Der Bruch war so wunderbar ideal, wie wir ihn uns gar nicht schöner vorzustellen vermögen. Von einem Roste nicht die Spur. Es war ein dunkelgrauer, graphitisch-glänzender, durchwegs homogener Bruch.

Wenn nun in einer solchen Lage, 30 cm unter der Oberfläche, also bei einer der Feuchtigkeit der Atmosphäre ausgesetzten Tiefe, eine Gußeisenplatte vielleicht mehrere hundert Jahre lang gelegen hat, ohne Schaden zu leiden, so geht daraus zur Genüge hervor, daß das Gußeisen von keinem anderen Eisenmaterial übertriften werden kann. Bei gußeisernen Röhren kommt aber noch der Umstand in Betracht, daß dieselben nicht mehr liegend, sondern stehend, in hartgebrannten Formen, gegossen werden, und daher kommt es, daß von einem Anbrennen des Formmaterials keine Rede mehr sein kann. Dasselbe fällt ja von selbst herunter; man hilft höchstens mit weichen Bürsten nach. Man hat also keine Veranlassung mehr, mit dem Hammer, der Feile oder gar dem Meißel nachzuhelfen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß wenn Gußeisen in der Form mit dem umgebenden Formmaterial in Berührung kommt, es sich mit einer Oxydschicht überzieht, speziell mit einer Oxydxydulhydratschicht. Dieselbe verändert sich nicht mehr und die unter dieser Schicht liegenden Teile sind dadurch vor der weiteren Oxydation geschützt. Das ist auch der Grund, weshalb jene Platte vollständig erhalten war.

Daraus geht auch hervor, daß die Gußröhren unter allen Umständen eine Haltbarkeit besitzen, die kein anderes Eisen besitzen kann.

Wie steht es nun mit den anderen Röhren? Ich will die Mannesmannröhren aus dem Spiele lassen und nur ganz objektiv, vollständig unparteiisch die technischen Seiten erörtern. Diese 1% Kohlenstoff enthaltenden Röhren würden, wenn sie nicht durch den Überzug mit teerdurchtränkter Jute geschützt werden, in der kürzesten Zeit zugrunde gehen. Damit das nicht geschieht, umhüllt man sie ja mit einer mit Teer und Asphalt imprägnierten Jute. Dasjenige, was die Haltbarkeit der Mannesmannröhren gewährleistet, ist ja der Überzug; der Überzug ganz allein. Das ist eben auch der wundeste Punkt der Sache. Wie lange die Jute hält, das weiß ich nicht. Man sagt, sie hält lange. 5, 10, 30, 50 Jahre.

Aber eine Gemeinde, die eine Wasserleitung baut, tut das nicht auf 5, 10 Jahre, auch nicht auf 50 Jahre, sondern auf Hunderte von Jahren.

Auf die Gefahr, daß die Jute eine gewisse Haltbarkeit verbürgt, können wir doch keine Wasserleitung aus Schmiedeisenröhren bauen, wenn wir denselben Erfolg gewährleisten sollen, wie bei Gußeisenröhren. Wenn einmal der Überzug irgendwie verletzt ist, dann tritt auch der Zerstörungsprozeß unaufhaltsam ein, dann bleibt nichts übrig, als die Rohre herauszunehmen und sie durch andere zu ersetzen. Ich gebe gerne zu, daß überall dort, wo ein sehr hoher Druck in der Leitung auftritt, dort, wo man mit Leichtigkeit den Überzug oder den Anstrich erneuern kann, Mannesmannröhren von Vorteil sind.

Aber eine Wasserleitung zu bauen, tief in der Erde, das halte ich für eine gewagte Sache und ich glaube, daß derjenige, der richtige Kalkulationen bei Anlage einer Wasserleitung zu machen versteht, mit einer gewissen Amortisation rechnen muß und daher nicht im Zweifel sein kann, welches Rohrmaterial er zu wählen hat.

Das wollte ich zur Einleitung der Diskussion bemerken.

Betriebs-Direktor Dr. Kapaun:

Herr Direktor Günther hat einen wunden Punkt berührt, indem er sagte: „Wenn in einer Rohrleitung ein hoher Druck vorhanden ist, dann kann man Mannesmannröhren brauchen.“ Ja, meine Herren, wenn eine Wasserleitung unter hohem Drucke steht, sind denn dann die von ihm gegen die Mannesmannröhren erhobenen Bedenken nicht auch vorhanden? Ist denn dann z. B. die Bedenklichkeit der Anwendung der Jute behoben, wenn der Druck ein hoher ist?

Das wollte ich zu den Worten des Herrn Vorredners bemerken und damit will ich mich den Erörterungen über das Gußeisen zuwenden. Mit großen Gußeisenröhren habe ich bedeutende Erfahrungen gemacht, und ich muß sagen, sie sind nicht sehr erfreulicher Natur. Ich werde mich gegen keine Firma, keine Bezugsquelle, kein bestimmtes Material wenden, und nur die Tatsachen sprechen lassen.

Es ist eine auffallende Erscheinung, die nicht nur bei uns, sondern in verschiedenen anderen Ländern beobachtet worden ist, daß mit der Zunahme der Durchmesser der Röhren die Klagen über Undichtheit in der Rohrleitung in auffälliger Weise zunehmen. Ich greife da zwei Tatsachen heraus. Erstens das Auftreten von Rissen, zweitens das Auftreten von Blasenbildungen.

Was zunächst die Rissebildung anbelangt, so muß ich sagen, daß die Erfahrungen, die ich jetzt besprechen will, sich nur auf Röhren beziehen, die vollständig ordnungsmäßig verlegt und übernommen worden sind. Es hat sich trotzdem gezeigt, daß Risse auftraten, ohne daß eine besondere äußere Veranlassung zu ihrer Bildung vorlag.

Eine zweite Gruppe von Rissen bilden diejenigen, die in Röhren entstanden sind, welche einer Beanspruchung, z. B. einem kleinen Schlage oder Stoße ausgesetzt wurden. In einem Falle sind z. B. in Gegenwart einer Kommission Röhren mitten auseinander gesprungen, weil sie auf der einen Seite stark von der Sonne beschienen, auf der anderen im Schatten waren. Es ist vorgekommen, daß Röhren, die in einer Pfütze lagen und stark von der Sonne beschienen wurden, nacheinander unter Getöse gerissen sind.

Eine andere Gruppe von Röhren wieder bekam Risse dadurch, daß die Röhren während sie in der Sonne lagen, durch die Ungeschicklichkeit eines Arbeiters mit dem Strahle der Wasserleitung behandelt wurden.

Woher die Risse kommen, das wissen wir. So große Gußkörper haben immer ungesunde Spannungen. Früher, zu einer Zeit, als die Röhren nicht in so großen Durchmessern hergestellt wurden, oder, als man sich noch gescheut hat, diese Übelstände der Öffentlichkeit zur Kenntnis zu bringen, hat man nur wenig darüber gehört. Später traten immer mehr und mehr die Klagen auf. Diese Risse treten zumeist am Schwanzende ein, weil dieses nach dem Guße abgedreht wird, und daher bei der Bearbeitung gleichsam Verletzungen erleidet.

Ist einmal eine ungesunde Spannung im Rohre vorhanden, so ist bei der vorgeschriebenen Abdrehung die Gelegenheit geboten, daß die Spannung ausgelöst wird. Die Risse zeigen alle die charakteristische Erscheinung, daß die Rohrenden etwas gegeneinander verschoben sind oder es tritt der Fall ein, daß diese weit auseinanderklaffen.

Ein dritter Fall ist der, daß die Rohrenden verschoben sind. Derlei Risse traten nicht nur am Schwanz-, sondern auch am Kopfende auf, und merkwürdigerweise hier sogar verschärfter als am Schwanzende. Daneben kommt es vor, daß Rohre in einem Teile des Umfanges einen Querriß bekommen. Ja, bei einer größeren Rohrgruppe habe ich die Bemerkung gemacht, daß an einer Stelle ein linsenförmiges Stück von ziemlich großem Umfange sich loszulösen begann. Später zeigten sich Längsrisse und linsenförmige Risse in allen Kombinationen. Diese Spannungserscheinungen waren indeß keine bleibenden.

Ich habe hier ein Stück, das aus Anlaß des Gas- und Wasserfachmännertages demonstriert wurde. Bei einer kommissionellen Untersuchung des gesprungenen Rohres mit gegenseitig verschobenen Rißrändern hat sich folgendes gezeigt. Man hat einzelne Stücke behufs Entnahme von Materialproben aus dem Rohrquerschnitte herausgeschlagen; die Stücke sprangen wie Granatsplitter ab und wurden auf weite Strecken weggeschleudert. Dabei hatten sich die gegenseitig verschobenen Rißränder plötzlich wieder dem normalen Zustande entsprechend einander gegenübergestellt. Noch eine andere Erscheinung konnte man dabei beobachten; die Rißränder haben ihre Stellung zu einander vollständig geändert und sich gegeneinander in unglaublicher Weise verschoben.

Diese Vorkommnisse habe ich später wiederholt zu beobachten Gelegenheit gehabt, es handelt sich daher nicht um Zufälligkeiten.

Das gibt zu denken Anlaß.

Wenn das bei einer größeren Anzahl von Röhren, und mit einer gewissen Regelmäßigkeit auftritt, so ist dies gewiß kein beruhigendes Gefühl, wenn man aus solchem Materiale Rohrleitungen herstellen soll.

Mir ist ein Fall bekannt, daß eine gut fundierte Rohrleitung von 1200 mm lichte Durchmesser gerissen ist. Die Röhre wurden geprüft und untersucht, und haben sich als anscheinend fehlerlos erwiesen. Als aber das Grundwasser stieg, und mit der Rohrleitung in Berührung kam, rissen auf einmal in der bisher tadellosen Rohrleitung drei Röhre. Das Grundwasser steig weiter, und das Rohrreißen nahm nunmehr geradezu bedenkliche Dimensionen an. Endlich hört das Grundwasser zu steigen auf, damit auch das Reißen. In einer kurzen Strecke von 800 m sind 40 Stück 1200 mm Röhre den Spannungen zum Opfer gefallen.

Zweifellos spielt hierbei auch die Materialqualität und die Behandlung der Röhre eine Rolle. Damit will ich mich aber nicht beschäftigen.

Ich habe eine Reihe von Rohrstücken mitgebracht, die des Interesses der Herren würdig sind.

Eine andere Unsicherheit entspringt bei den großen Gußröhren aus der bekannten Erscheinung, daß flüssige Materialmassen beim Erstarren, wenn sie geschüttelt werden, Gase abgeben. Wenn diese Blasenbildung einen erhöhten Grad erreicht, so können Situationen entstehen, die an Bedenklichkeit den Stücken mit Rißbildungen, die ich Ihnen gezeigt habe, nicht nachstehen. Denn es ist bekannt, daß selbst Röhre, die die vorgeschriebene Probe bestanden, zurückgewiesen werden mußten, weil, als sie eingebaut wurden, Blasenbildungen sich zeigten. Bei der Übernahme muß man äußerst vorsichtig sein, und die Oberfläche der Röhren auf das peinlichste abklopfen. Auch diese gräßliche Prozedur bietet aber immer noch keinen vollständigen Schutz.

Wenn Sie diese Erscheinungen betrachten, werden sie mir recht geben müssen, daß das Gußeisenmaterial bei großen Rohrleitungen seine schwache Seite hat, d. i. nämlich die große Unsicherheit. Mit dieser muß man in der Weise rechnen, daß wir die Rohrleitungen entweder viel früher verlegen, um hinterher noch einen ausreichenden Zeitraum für die Behebung der sich einstellenden Gebrechen zur Verfügung zu haben, oder um hinterher Versuche machen zu können, ob die Rohrleitung auch wirklich dicht geblieben und verlässlich ist. Das kann für den bauführenden Ingenieur zu sehr unangenehmen Situationen führen.

Zentral-Direktor Günther:

Was Herr Direktor Kapaun gesagt hat, ist sehr interessant. Die vorgewiesenen Bruchstücke sind aus gutem Materiale. Es ist fraglos, daß sich beim Gießen und Schmelzen von Eisen Gase bilden. Es findet diese Gasbildung statt, nicht nur durch die im Gußeisen selbst freiwerdenden Gase, sondern auch durch die Berührung des flüssigen Metalles mit dem Formmateriale. Diese Gase müssen abgeführt werden. Ist das Gußeisen zu matt, dann ist es nicht mehr imstande, durch den hydrostatischen Druck die Gase herauszudrücken. Das ist gewiß ein Übelstand. Es kommt auch vor, daß bei stehend gegossenen Röhren die bei größerem Kaliber 4 m hoch sind, das eingegossene Metall kleine Partikel auswirft, die schnell erkaltend in Körnerform im Metall suspendiert bleiben.

Das Interessanteste, was Herr Direktor Kapaun ausgeführt hat, ist das in Bezug auf die Spannungen gesagte. Spannungen treten bei

ungleicher Wandstärke beim Guß regelmäßig auf. Die schwächeren Theile erkalten schneller, und während die stärkeren Teile sich noch zusammenziehen, haben die dünneren ihre endgiltige Form bereits angenommen, in Folge dessen in diesen gewisse Spannungen auftreten.

Wenn wir uns einen zylindrischen Körper mit gleicher Wandstärke vorstellen, so treten bei einiger Vorsicht Spannungen nicht auf. Die Abkühlung in der Form ist vollkommen zentrisch. Wenn aber ein solcher Körper im warmen Zustande aus der Form genommen und dann der Außentemperatur ausgesetzt wird, wo vielleicht Schnee oder Regen mit Sonnenschein abwechseln, so müssen in Folge ungleicher Ausdehnung Spannungen eintreten. Deswegen soll man den Guß in den Formen erkalten lassen; aber selbst dann kommen bei wechselnder Temperatur noch Spannungen vor. Die Brucherscheinungen sind alle nur diesen Spannungen zuzuschreiben, aber vorkommen müssen sie bei sorgfältiger Behandlung nicht.

Ein anderer Grund liegt auch im Material. Ich weiß, daß die Städte Belgrad, Budapest, Rotterdam u. a. m. Röhren bekommen haben, die in erschrecklicher Weise gesprungen sind. Diese Röhren hatten einen großen Phosphorgehalt. Aber aus welchem Erz wurde dieses Material gewonnen? Aus der sogenannten Minetta, mit der man früher die Straßen von Elsaß-Lothringen beschottert hat. Diese Röhren mußten springen, weil das Material nicht das entsprechende war. Gußeisen ist gewiß ein unzuverlässigeres Metall wie Schmiedeeisen oder Stahl und kann mit diesem in Bezug auf Festigkeit nicht konkurrieren, weshalb man ja auch in der neueren Technik Stahl dem Gußeisen zu gewissen Arbeiten vorzieht.

Das sind die Mängel, die Direktor Kapau richtig hervorgehoben hat. Das sind aber Mängel, die auf die Haltbarkeit des Gußeisens absolut keinen Einfluß haben. Ein gußeisernes Rohr, das sich heute haltbar gezeigt hat, wird auch in 100 Jahren noch haltbar sein.

Wir diskutieren ja nur über die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit der Rohre und da behaupte ich, daß die Haltbarkeit des Gußeisens größer ist, wie die von Schmiedeeisen und Stahl.

Betriebs-Direktor Dr. Kapau:

Ich möchte der Bemerkung unbedingt beipflichten, daß Gußeisen als solches, haltbarer ist, als Schmiedeeisenmaterial. Aber ich möchte auf eine andere Bemerkung Wert legen, die Direktor Günther gemacht hat. Er hat gesagt: **Gußeisen ist ein unzuverlässiges Material.** Das ist ja der Standpunkt, den ich vorhin vertreten habe. Bei größerem Durchmesser der Röhren ist die Unsicherheit, wenn nicht sehr gutes Material verwendet, beim Guß und bei der Rohrprobe nicht sehr strenge und vorsichtig vorgegangen wird, sogar eine sehr große. Ich bitte, sich die Gefühle eines Ingenieurs vorzustellen, der 30 km Rohre von 1000 bis 1200 mm in lichtigem Durchmesser verlegen soll, und sich bei jedem Stück fragen muß: hält es, oder hält es nicht! Diese Situation kann einen zur Verzweiflung bringen. Das ist ein Zustand, der umso peinlicher ist, wenn man Bauherren hat, die in dem österreichischen Ingenieur nichts anderes sehen, als.... Ich will das nicht näher ausführen.

Herr Direktor Günther hat weiters gesagt, daß bei sorgfältiger Behandlung und gutem Material solche Sachen nicht vorkommen dürfen. Dies ist nicht richtig. Setzt man z. B. bei Betrachtung dieser Erscheinungen voraus, daß beim Guß der Kern etwas länger stecken bleibt, die Hülle sich rascher abkühlt — und die Elastizitätsgrenze mit einer gewissen Leichtigkeit überschritten wird, so kann man feststellen, daß gewisse charakteristische Risse immer auftreten.

Daß diese Rißerscheinungen gruppenweise immer dieselben sind, ist darauf zurückzuführen, daß die einzelnen Werke bestimmte Vorgänge bei der Herstellung üben, die immer dieselben Folgeerscheinungen hervorrufen.

Stellen Sie sich vor, daß man umgekehrt den Kern zu früh zieht. Macht man dies zur Grundlage der theoretischen Spekulation, so kommt man wieder zu Rißbildungen ohne äußere Veranlassung. Man kommt dabei wieder zu bestimmten Begleiterscheinungen, z. B. zu Querrissen, statt wie früher zu Längsrissen. Daß Werke beständige Rohre mit Querrissen liefern, beruht in den Vorgängen im Werke selbst, und diese Vorgänge rufen in letzter Erscheinung Risse senkrecht zur Längsachse hervor.

Zu sagen, daß ein Rohr, wenn es ordentlich hergestellt ist, tadellos sein muß, geht also nicht an. Diese Übelstände kommen bei den besten Firmen vor; sie treten ein, wenn man noch so geschickt ist. Es wurde z. B. eine Firma beauftragt, Kandelaber zu gießen, von denen man verlangt hat, daß sie im Innern Rippen haben. Beim ersten Versuche wurden die Rippen nicht sehr hoch gemacht. Die Firma war schließlich nicht imstande, die Kandelaber zu liefern, trotz der größten Mühe und Sorgfalt. Entweder haben die Kandelaber schon bei der Geburt Risse gezeigt, oder sie haben die Prüfung nicht bestanden.

Aus dem geht hervor, daß das „muß“, das Direktor Günther betont hat, auch bei sorgfältiger Behandlung nicht notwendig eintritt. Der Standpunkt, den ich einnehme, daß in solchen Gußstücken eine Unsicherheit liegt, wurde durch Direktor Günther nicht erschüttert.

Zentral-Direktor Günther:

Ich habe nur gesagt, daß Gußeisen ein weniger zuverlässiges Material ist wie Schmiedeeisen oder Stahl, daß aber die Schäden größtenteils durch nicht richtige Zusammenstellung des Gußmaterials hervorgerufen werden.

Direktor Lemmes:

Ich möchte auf die Worte des Direktors Günther Folgendes erwidern; daß der graphitische Kohlenstoff im Eisen das Material vor Rost schützt, ist bekannt. Insofern ist Gußeisen rosticher als Stahl und Schmiedeeisen. Wenn gesagt wurde, daß Gußeisen haltbarer ist als Schmiedeeisen, so mag das auf dem Kohlenstoffgehalte und den größeren Wandstärken der Gußröhren beruhen. Das wird beim Schmiedeeisen infolge des dichteren Gefüges ausgeglichen. Außerdem ist auf dem Walzrohre noch die Walzhaut darauf, die gegen Rost schützt. Unsere Rohre werden noch überdies dadurch geschützt, daß innen und außen eine Teermasse und über diese erst Jute, welche direkt mit Teer-Asphalt-Emaille getränkt ist, aufgebracht wird.

Wir haben erklärt, daß Rohre, welche 10 Jahre in der Erde lagen, tadellos erhalten sind, und daß sich der Teerüberzug auch ohne geteerte Jute gehalten hat. Wo Röhren verrostet sind, da ist es meist auf die Beschaffenheit des Bodens zurückzuführen, oder auf die Einwirkung von Schlackenflüssen aus Glasfabriken, oder endlich auf Fehler, welche bei der Verlegung gemacht wurden, indem hierbei die Teer-Jute oder die Dichtung Schaden gelitten. Selbstverständlich werden solche Fehler überall vorkommen, denn man ist auf die Gewissenhaftigkeit der Arbeiter und Monteurs angewiesen.

Wir wollten nur konstatieren, daß die Haltbarkeit der Mannesmannröhren den Gußröhren nicht nachsteht. Leider können wir nicht auf so lange Zeit der Erfahrung zurückblicken, wie die Gußeisenröhren, da die Mannesmannröhren erst seit ca. 13 Jahren erzeugt werden. Das ist aber ein Fehler, der sich mit jedem Jahre verringert. Zum Schlusse will ich nochmals betonen, daß der in kurzer Zeit nach dem Verlegen knochenhart gewordene Überzug der Mannesmannröhren wirklich einen wirksamen Schutz gegen Rost bildet.

Zentral-Direktor Günther:

In Bezug auf Teerüberzüge habe ich nicht besonders günstige Erfahrungen gemacht. Bei Gußeisenröhren sind sie aber vollständig überflüssig. In dieser Beziehung hat die Gemeinde Wien die besten Erfahrungen gesammelt. Sie bestellt niemals überzogene Röhren, weil es nicht nötig ist.

Von vielen Privaten wird noch am Überzuge festgehalten; er bildet aber eine überflüssige Auslage, und ich empfehle bei jeder Bestellung davon Abstand zu nehmen.

Es wird auch Direktor Kapau die Erfahrung gemacht haben, daß der Überzug bei Gußeisen vollständig überflüssig ist. Im Inneren des Rohres ist er schon ganz zwecklos, weil in mit Wasser gefüllten Röhren keine Luft vorhanden und sonach eine Oxydation auch unmöglich ist.

Ingenieur Ott:

Gestatten Sie mir folgende Bemerkungen: Das Teeren von Gußeisenröhren und Stahlröhren ist nötig. Wenn Gußeisenröhren nicht geteert sind, so bildet sich eine Oxydschichte, die sich ablöst, und wir bekommen ein rostiges Wasser statt eines klaren. Bei Röhren, die kohlen säurehaltiges Wasser führen, z. B. Wasser aus dem Urgebirge, Gneis und Granit, bildet sich immer neuer Rost.

Was die äußere Hülle bei den Mannesmannröhren betrifft, so kann sie nicht verschwinden. Sie kann lose werden, sie kann mit der Umgebung eine Mischung eingehen, aber das Erdreich kommt doch nicht in direkte Berührung mit dem Rohre selbst. Bei einer Kanalkreuzung wurden Gußröhren verwendet; wir fanden förmliche Löcher in den Gußröhren, die an diesen Stellen mit dem Messer so erweitert werden konnten, wie Eichenrinde. So weich war das Material.

Brüche sind bei den Gußröhren an der Tagesordnung, darüber sind wir alle klar, die wir damit etwas zu tun haben. Der Schaden, der durch Rohrbrüche in wasserarmen Gebieten entsteht, die Mühe, bis man den Bruch findet, diese kennt nur der Betriebsleiter. Seitdem wir ca. 5 km Mannesmannröhren in das bewegte Terrain gelegt haben, können wir uns der Ruhe hingeben. So lange die Gußeisenröhren im Boden lagen, mußten doppelte Mannschaften aufgestellt werden, um alle Rohrbrüche auszubessern.

Ich bin nicht ein Gegner der Gußröhren, absolut nicht, weil sie auch außerordentlich gute Eigenschaften besitzen. Aber ich kann nicht für eine Qualität einstehen, wenn eine bessere zur Verfügung steht. Warum läßt man die Mannesmannröhren nicht für ebenbürtig gelten? Wenn wir mit der Verlegung derselben nicht beginnen, können wir auch keine Erfahrungen sammeln. Deshalb haben wir in unseren Kohlenbecken damit begonnen, und haben sehr schöne Resultate erzielt.

Auch im Gebirge ist es außerordentlich gut, Mannesmannröhren zu verlegen. Schmiedeeiserne Röhren zu verwenden, ist nicht angezeigt, weil sie nicht so geschützt sind und geschützt werden können, da sie Gewinde und daher kurze Angriffsstellen haben, die das Zerstören ermöglichen. Wir verlegten bei Bachkreuzungen Düker und Leitungen über Brückenkonstruktionen nur aus Mannesmannröhren. Dagegen hat noch kein Mensch Bedenken geäußert, und wir haben ein Gefühl der Sicherheit, wenn wir solche Röhren verlegen. Ich gebe zu, daß die Monteure erst geschult werden müssen bei Verwendung von Mannesmannröhren. Das kann vielleicht längere Zeit dauern, aber sie müssen

einexerziert werden. Der Rohrstrang aus diesen Röhren bildet dann ein Ganzes, und wir haben damit tadellose Erfahrungen gemacht. An manchen Stellen, wo Abzweigungen gemacht werden mußten, haben wir Stücke des Rohrstranges herausgenommen; oben fanden wir eine feine braune Ockerschichte und darunter war der pechschwarze Teerüberzug.

Zentral-Direktor Günther:

Wenn schon der Vorredner gesagt hat, daß die Jute locker werden kann, dann ist es zweifellos, daß die feuchte Atmosphäre an die Röhren kommt, und dann tritt eben eine Oxydation ein. Wir haben also noch keine entsprechenden Erfahrungen über Mannesmannröhren sammeln können; vielleicht können wir die Diskussion in 50 Jahren hier weiter führen. Aber heute schon zu sagen, daß die Dauerhaftigkeit der Stahlröhren konkurrieren kann mit jener der Gußeisenröhren, ist ganz ausgeschlossen. Was für große Brüche kommen denn bei Gußeisenröhren vor? Schauen wir uns die Wasserleitung in Wien an. Da sind doch nur einige Brüche vorgekommen, und daran sind nur die Sprödigkeit des Materials oder die Bodensetzungen schuld.

Im allgemeinen hat sich die Wasserleitung in Wien außerordentlich gut bewährt; daß sich Oxyde bilden, die das Wasser färben, findet man bei jeder Wasserleitung. Ich habe aber noch nie so klares Wasser gefunden, wie wir es in Wien trinken.

Vorsitzender:

Nachdem niemand mehr das Wort wünscht, schließe ich die Diskussion. Die Frage ist nach allen Richtungen gründlich erörtert worden, ich könnte sagen, letzthin vom Standpunkte der Mannesmannröhrenwerke und heute vom Standpunkte der Gußeisenröhrenwerke. Es erübrigt mir nur noch allen Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt und uns soviel Wissenswertes und Interessantes aus ihrer Praxis mitgeteilt haben, den besten Dank auszusprechen.

Der Obmann:

Pfeuffer.

Der Schriftführer:

Ign. Pollak.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1919 v. 1903.

PROTOKOLL

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 19. Dezember 1903.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 188 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 5. Dezember l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Hugo Koestler und Emanuel Ziffer.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende: „Dem in der Geschäfts-Versammlung vom 7. November l. J. von Herrn Dr. Adolf Jolles gestellten Antrage zufolge hat der Verwaltungsrat beschlossen, an das Handelsministerium das Ersuchen zu richten, bei Vorschlägen für die Berufung von nicht ständigen fachtechnischen Mitgliedern des k. k. Patentamtes Personen, welche außerhalb des Staatsdienstes stehen, in erhöhtem Maße als bisher zu berücksichtigen. In Ausführung dieses Beschlusses wurde die betreffende Eingabe bereits eingereicht.“

Dem in der Geschäfts-Versammlung vom 5. d. M. von Herrn Maschinen-Oberkommissär Rudolf Gölsdorf gestellten Antrage wurde gleichfalls bereits entsprochen, indem wir uns, einem Beschlusse des Verwaltungsrates folgend, an die Wiener Gemeinde mit dem Ersuchen gewendet haben, bei der Eröffnung einer neuen Straße den Namen Ghega in einer der hohen Bedeutung des berühmten Mannes entsprechenden Weise zu ehren.“

4. Der Vorsitzende leitet die Wahlen in die Ausschüsse ein und sagt: „Ich muß mit lebhaftem Bedauern die Mitteilung machen, daß Herr Ober-Baurat Hugo Koestler, welcher dem Reise-Aus-

schusse durch 12 Jahre als Mitglied angehörte, und dessen Tätigkeit wir so manche schöne Exkursion zu verdanken haben, erklärt hat, eine Wiederwahl in den Reise-Ausschuß nicht annehmen zu können. Ich erlaube mir für den Reise-Ausschuß außer den genannten vier Herren vorzuschlagen die Herren General-Inspektor Gustav Gerstel und Baurat Paul Kortz.“

Das Skrutinium, mit Zustimmung der Versammlung von der Vereinskasse besorgt, ergab folgendes Resultat:

Preisbewerbungs-Ausschuß: Abgegeben wurden 168 gültige Stimmen. Gewählt erscheinen die Herren: Professor Adolf Friedrich mit 168, Chemiker Dr. phil. Adolf Grün mit 168, Ober-Inspektor Wenzel Hantschke mit 168, Betriebs-Direktor Alois Ritter Peithner v. Lichtenfels mit 167, Ingenieur Ludwig Weibrich mit 167, Baurat Josef Kohl mit 167, Ober-Baurat Richard Siedek mit 163 und Hofrat Franz Ritter v. Gruber mit 162 Stimmen.

Reise-Ausschuß: Abgegeben wurden 168 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Ober-Ingenieur Attilio Rella mit 140, Direktor Ludwig Spängler mit 137, Inspektor Fritz Krauss mit 130, Ober-Baurat Karl Zelinka mit 125 und General-Inspektor Gustav Gerstel mit 81 Stimmen.

Verwaltungs-Ausschuß der Kaiser Franz Josef Jubiläums-Stiftung: Abgegeben wurden 167 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Baurat Ludwig Wächtler mit 167, Ober-Inspektor Anton Orleth mit 166, Betriebs-Direktor Alois Ritter Peithner v. Lichtenfels mit 165 und Hofrat Rudolf Ritter v. Grimbürg mit 161 Stimmen.

Vortrags-Ausschuß: Abgegeben wurden 149 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Bau-Oberkommissär Emil Grohmann mit 135, Architekt Anton Weber mit 131 und Ober-Ingenieur Leopold Nowotny mit 75 Stimmen.

Zeitungs-Ausschuß: Abgegeben wurden 155 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Ing. Ludwig Kallir mit 147, Direktor Eduard Goedicke mit 108, Chemiker Franz Bößner mit 93,

Stadtbaumeister Georg Demski mit 89 und Ing. Eduard Meter mit 85 Stimmen.

Wahl-Ausschuß. Abgegeben wurden 133 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Chemiker Franz Bößner mit 91, Professor Dpl. Ing. Viktor Horwatitsch mit 81, Baurat Karl Bertele v. Grenadenberg mit 77, Ober-Ing. Attilio Rella mit 75, Baurat Rudolf Breuer mit 71, Ing. Hermann Daub mit 71, Inspektor Wilhelm Ernst mit 70, Ober-Bergrat Adolf Gstöttner mit 70, Bau-Inspektor Hermann Beranek mit 69, Ober-Inspektor Karl Schlenk mit 68 und Baurat Franz Ritter v. Neumann mit 67 Stimmen.

5. Herr Dr. Franz Kapaun legt die Anträge des Verwaltungsrates vor, bezüglich der gnadenweisen Erteilung der Befugnis eines beh. aut. Bau- und Kultur-Ingenieurs, unter Hinweis auf die in Nr. 51 der „Zeitschrift“ abgedruckte Interpellation im Abgeordnetenhaus.

Herr Ober-Baurat Franz Berger unterstützt in eingehender Weise die Anträge, erwähnt die drohende Schädigung der akademisch gebildeten Ingenieure durch die Art der vor kurzem erfolgten Einrichtung der einjährigen Kurse an der Staatsgewerbeschule für Hilfskräfte der Verkehrsanlagen, weil hier ein Mißbrauch des Ingenieurtitels zu besorgen sei, und empfiehlt wärmstens die einstimmige Annahme der Entschliebung.

Herr Zivil-Ingenieur Emanuel Ziffer teilt mit, daß die Ingenieurkammern in der Angelegenheit bereits Stellung genommen haben und ersucht gleichfalls um einstimmige Annahme der Entschliebung.

Die hierauf vorgenommene Abstimmung ergibt die **einstimmige** Annahme der folgenden

Entschliebung:

Das Ministerium des Innern hat dem Absolventen der Staatsgewerbeschule in Reichenberg (maschinentechnische Richtung), Herrn Josef Zehra, mit Nachsicht der technischen Hochschulstudien, mit Nachsicht der fachmännischen Praxis und mit Nachsicht der strengen praktischen Prüfung im Gnadenwege die Befugnis als Bau- und Kultur-Ingenieur erteilt, obgleich bereits von der Statthalterei in Prag, von der Landesregierung in Troppau, von der Landesregierung in Klagenfurt, von der Statthalterei in Graz und im Rekurswege vom Ministerium des Innern selbst die Ansuchen Zehras um Autorisation mangels der vorgeschriebenen Erfordernisse abgewiesen worden waren.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein spricht über dieses Vorgehen des Ministeriums des Innern die tiefste Enttüstung aus, legt gegen die Herrn Josef Zehra gnadenweise erteilte Autorisation entschiedene Verwahrung ein und erwartet auf das bestimmteste, daß diese Autorisation unverzüglich zurückgenommen werden wird.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Berichterstatter den Dank für seine Mühewaltung aus.

6. Herr Hofrat Artur Oelwein legt unter Hinweis auf den in der Geschäftsversammlung vom 17. Jänner l. J. gestellten Antrag, den in der Geschäftsversammlung vom 25. April l. J. gefaßten Beschluß und die diesbezüglich gepflogenen Verhandlungen die Anträge des Verwaltungsrates wegen der Restauration im Vereinshause vor.

Herr k. Rat Ernst Leonhardt verweist auf die namhaften Beträge, welche seit dreißig Jahren nutzlos für diesen Zweck geopfert wurden und spricht sich gegen die in Punkt 2 beantragte Bewilligung von K 4000 aus Vereinsmitteln aus.

Herr Professor Karl Mayreder betont das Bedürfnis nach Räumen für gesellige Zwecke des Vereines und empfiehlt die Anträge des Verwaltungsrates zur Annahme.

Herr Baurat Julius Koch übergibt den Vorsitz Herrn Dr. Franz Kapaun, um den Bericht zu ergänzen.

Die Anträge des Verwaltungsrates werden hierauf mit großer Mehrheit angenommen, dieselben lauten:

1. Die Vereinbarung mit dem derzeitigen Restaurateur wird genehmigt, wonach dieser die Gasthauslokalitäten im Vereinshause vom 1. Mai 1904 zum Mietzinse von jährlich K 4700, gegen halbjährige Kündigung, mit der Konzession für die Dauer des Mietverhältnisses und der Verpflichtung mietet, den Saal und das Hofzimmer im Parterre dem Vereine nach Bedarf zur Verfügung zu halten.

2. Für die Herrichtung der Gasthauslokalitäten, insbesondere des Parterresalles und die Ergänzung der Mobiliare wird der Betrag von K 4000 aus Vereinsmitteln bewilligt.

3. Das Abkommen mit dem Wissenschaftlichen Klub, wonach dieser die Lokalitäten im I. Stocke zum Mietzinse von jährlich K 7000 gegen einjährige Kündigung mietet, wird genehmigt.

Der Vorsitzende, Herr Dr. Franz Kapaun, spricht den Herren Berichterstattern den Dank für ihre Bemühungen aus, schließt, da niemand mehr das Wort zu ergreifen wünscht, die Geschäftsversammlung und fährt fort: „Bevor wir zu unserer wissenschaftlichen Tätigkeit zurückkehren, ergreife ich die Gelegenheit, den sehr geehrten Herren Vereinskolegen, nachdem wir heutedas letztmal in diesem Jahre hier versammelt sind, die besten Wünsche für fröhliche Feiertage und zum neuem Jahre zu sagen. Dabei möchte ich mir erlauben, den Herren in Erinnerung zu bringen, daß es seit langer Zeit im Vereine üblich ist, sich gegenseitig von der Zusendung von Glückwunschkarten zu entbinden.“

Der Vorsitzende ladet nun Herrn Ober-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg ein, den angekündigten Vortrag zu halten über: „Die Elisabethbrücke in Budapest“.

Der Vortragende fesselt die bis zum Schlusse zahlreich besuchte Versammlung mit seinen Ausführungen, welche vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen werden, und für die er zum Schlusse den Dank des Vorsitzenden und den Beifall aller Anwesenden erntet.

Schluß der Sitzung 9¹/₄ Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 6. bis 19. Dezember 1903.

I. Gestorben sind die Herren:

Herzmansky Theodor, k. k. Ober-Baurat im Ministerium des Innern in Wien;

Pflaum Wenzel Karl, Baurat der Landeshauptstadt Brünn.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Bechyně Anton, Ingenieur in Köln a. Rhein;

Favange Klemens Alexander de, Ingenieur in Harlem;

Fischer Franz, Ingenieur, Inhaber eines elektrotechnischen Bureaus in Wien;

Rapaport Josef, Maschinenkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Krakau;

Weisse Theodor Oswald, Teilhaber der Firma Fr. Dolainski & Co. in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Aichinger Dr. Franz, Privatier in Graz;

Ceipek Josef, k. u. k. Generalmajor, betraut mit den Agenden des General-Bau-Ingenieurs in Wien;

Hütner Richard, k. k. Bau-Adjunkt der Postdirektion in Wien;

Lauer Johann, Assistent a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien;

Swaters Bartholomäus, Betriebs-Ingenieur der Wiental-Wasserleitung in Wien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 24. November 1903.

Der Vorsitzende gibt der Versammlung nach Begrüßung der erschienenen Gäste und Mitglieder bekannt, daß nunmehr auch im kleinen Vortragssaale den Vortragenden ein Skioptikon zur Verfügung steht, so daß die Vortragenden bei Vorführung von Lichtbildern nicht mehr auf den großen Saal des Vereines angewiesen sind; er spricht Herrn Ober-Ingenieur Witz für seine Bemühungen in dieser Angelegenheit den Dank der Fachgruppe aus.

Hierauf wird von der Versammlung als Mitglied in den Preisbewerbungsausschuß Herr Direktor Hantschke einstimmig gewählt.

Herr Ingenieur Helmsky ladet die Fachgruppe zu einer Exkursion in das Wiener Bräuhaus ein, wofür ihm der Vorsitzende

den Dank der Versammlung ausspricht. Hierauf erfolgt die Fortsetzung des Vortrages des Herrn Oberkommissär J. Dickl: „Über Effektberechnung der Flugmaschinen“.

Der Vortragende berechnet die erforderliche Arbeit für den freien Flug des Segelrades und der Schwingenflieger in ähnlicher Weise wie für die Drachen- und Schraubenflieger am letzten Vortragsabende. Er berechnet, daß den günstigsten Effekt die Schwingenflieger erzielen, und kommt zu dem Schlusse, daß unter den mechanischen Flugvorrichtungen nur die Schwingenflieger, ähnlich dem Baue der Vögel, Aussicht auf Erfolg hätten und daher Untersuchungen und praktische Versuche in dieser Richtung hin unternommen werden müßten.

Zu den sehr interessanten Ausführungen des Vortragenden spricht Herr Ingenieur Budau, um die Richtigkeit seiner Art der Effektberechnung zu beweisen, worauf sich noch die Herren Hauptmann Hoernes, Oberkommissär Gerstner, Ingenieur Altmann und der Vortragende an der längeren und lebhaften Diskussion beteiligen.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen und schließt die Versammlung um 3/4 10 Uhr.

Der Obmann:
Czischek.

Der Schriftführer:
Wilh. Ernst.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der niederösterreichische Landesausschuß hat den Herren: Landes-Bauamtsdirektor Eduard Prochaska, Landesbauräten Hugo Riedel, Wilhelm Süsemilch und Karl v. Boog den Titel eines Ober-Baurates, Ingenieuren Josef Wimmer, Hermann Schumann und Eduard Engelmann den Titel eines Ober-Ingenieurs, und Ingenieur-Adjunkt Heinrich Kotzmann den Titel eines Ingenieurs verliehen.

Der Verwaltungsrat der Österr. Nordwestbahn und Südnorddeutschen Verbindungsbahn hat die Herren: Inspektor Anton Mayer zum Ober-Inspektor, Ingenieur Emil Engel zum Ober-Ingenieur und Ingenieur-Adjunkt Leopold Herzka zum Ingenieur ernannt.

Herr Ingenieur Artur Baumann in Wien wurde vom k. k. Patentamte zum Patentanwalt bestellt und in das Patentanwalt-Register eingetragen.

Der Zeitungs-Ausschuß für das Jahr 1904 besteht aus den Herren: Georg Demski, Anton Weber (Architektur und Hochbau), Richard Brauer, Dr. Alois Schneider (Bau- und Eisenbahn-Ingenieure), Eduard Goedicke, Alois Peithner v. Lichtenfels (Berg- und Hüttenmänner), Rudolf Fischer, Josef Rezek (Bodenkultur-Ingenieure), Franz Bößner, Ludwig Jehle (Chemie), Ludwig Kallir, Dr. Max Reithoffer (Elektrotechnik), Eduard Meter, Vinzenz Pollack (Gesundheitstechnik), Friedrich Drexler, Dpl. Ing. Viktor Horwatsch (Maschinen-Ingenieure). In der Sitzung vom 21. d. M. wurden die Herren Alois Peithner v. Lichtenfels zum Obmanne und Vinzenz Pollack zum Obmann-Stellvertreter wiedergewählt.

Enquete über Maßnahmen auf dem Gebiete der Elektrotechnik. Am 14. und 16. d. M. fand in der Wiener Handels- und Gewerbekammer unter dem Vorsitze ihres Vize-Präsidenten, Reichsratsabgeordneten Kitschelt, eine Enquete statt, um die Wünsche und Reformbestrebungen der beteiligten Kreise auf dem Gebiete der praktischen Elektrotechnik entgegenzunehmen. Veranlaßt wurde diese Enquete durch einen von dem Genannten im Kammerplenium eingebrachten Antrag, in welchem insbesondere darauf verwiesen wurde, daß in jüngster Zeit entstandene Brände öfters in ganz unberechtigter Weise auf elektrische Lichtanlagen zurückgeführt wurden; wodurch im Publikum die ungegründete Meinung hervorgerufen werden könnte, daß jede solche Anlage größere Feuergefahren als andere Beleuchtungsanlagen in sich berge. Gefährlich können aber elektrische Starkstromanlagen und Installationen hauptsächlich nur dann werden, wenn sie infolge der in diesem Industriezweige besonders gesteigerten Konkurrenz mit Hintansetzung von gebotenen Sicherheitsvorrichtungen ausgeführt oder gar von unberufenen Personen eigenmächtig vorgenommen werden. An der Enquete nahmen teil Vertreter des k. k. Handelsministeriums, der k. k. n.-ö. Statthalterei, des Magistrates und Stadtbauamtes der Stadt Wien, der technischen Unterrichtsanstalten, mehrerer Fachkorporationen und der interessierten Gewerbevereine, des Öst.-ung. Verbandes der Privatversicherungs-Anstalten, ferner des Elektrizitätswerkes der Stadt Wien, der übrigen Stromlieferungswerke und einiger Elektrizitätsfirmen in Wien. Die Enquete betonte einmütig, daß die Schaffung eines behördlichen Regulativs über Anlage und Betrieb elektrischer Starkstromanlagen not-

wendig, und daß bis zur Erlassung eines selbständigen behördlichen Elaborates die behördliche Anerkennung der vom Elektrotechnischen Vereine in Wien herausgegebenen Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen erwünscht sei. Dagegen sprach sich die Enquete im allgemeinen gegen die Idee einer obligatorischen Kollaudierung oder ständigen Revision elektrischer Starkstromanlagen durch öffentliche Organe, und ebenso dagegen aus, daß die Nichtbefolgung der Vorschriften des Regulativs an sich schon auch ohne eine daraus hervorgehende Gefährdung der Sicherheit des Lebens oder des Eigentums strafrechtliche Ahndung nach sich ziehen solle. Jedoch wurde als zulässig erklärt, daß im Falle der Nichtbefolgung des Regulativs lediglich im administrativen Wege mit Strafen vorgegangen und die Elektrizitätswerke verpflichtet werden, vor der Herstellung des Anschlusses eine Untersuchung der betreffenden Installation vorzunehmen. Ferner sprach sich die Enquete über die Abänderungs- und Ergänzungsbedürftigkeit der derzeitigen gesetzlichen Grundlage für das Elektrotechnikergewerbe, nämlich die Ministerial-Verordnungen vom 23. März und 20. Dezember 1883, aus. Die Kammer wird das Ergebnis der Enquete zum Gegenstande ausführlicher Berichterstattung an die Regierung machen.

Die Elektrizität auf dem Linienschiff „Preußen“. Wie auf allen neueren Fahrzeugen der deutschen Kriegsmarine hat auch auf dem jüngst vom Stapel gelaufenen Linienschiff „Preußen“ die Elektrizität umfassende Anwendung gefunden. So werden sämtliche Innenräume sowie das Oberdeck durch Glühlampen beleuchtet. Vier große Scheinwerfer, von denen jeder eine Lichtstärke von 61 Millionen Normalkerzen hat, werden beim Aufklärungsdienst, im Gefecht oder überhaupt in der Nähe des Feindes, sowie auch zum Signalisieren in die Ferne benützt. Elektromotoren treiben die zahlreichen großen und kleinen Ventilatoren in allen Schiffsräumen, die Aufzüge zur Beförderung der Munition aus der tief liegenden Munitionskammer nach den obenstehenden Kanonen, ferner die Seilaufzüge zur Übernahme von Kohlen, die Kräne für das Aus- und Einsetzen von Booten, und endlich arbeitet der Elektromotor an den Werkzeugmaschinen in der Reparaturwerkstatt, an der Eismaschine und setzt die gepanzerten Geschütz-Drehtürme in Bewegung. Alle Apparate, so auch diejenigen zum Zwecke der drahtlosen Telegraphie werden von zwei Primärstationen mit Strom versorgt. In diesen Stationen werden im ganzen zwei Dampfdynamos von je ca. 105 PS und zwei solche von je ca. 67 PS sowie zur Reserve im Fall der Not eine Akkumulatorenbatterie aufgestellt. Den Siemens-Schuckert Werken liegt die Lieferung und der betriebsfertige Einbau der ganzen Anlage ob; die bei diesen Werken für Schiffsanlagen gesammelten großen Erfahrungen vereinigen sich mit denjenigen der ihnen verbundenen Siemens & Halske A.-G., welche die Lieferung der Telegraphenanlagen ausführt. Die Elektrizität dient nämlich auch zur Übermittlung der Befehle von einer Stelle des Schiffes zur anderen durch Kommando-Telegraphen zu den Maschinen, zu den Kesseln und zum Steueruder, zu den Artillerie-, Torpedoräumen u. s. w. und Telephon-, wie Klingelanlagen, optische Signal-Anlagen zur Befehls- und Nachrichten-Übermittlung von Schiff zu Schiff oder von Land zu Land, ärztliche Apparate für die Lazarette, Tiefinhalte-Apparate u. s. w. vervollständigen die elektrische Ausrüstung des Schiffes.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats November 1903.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . . . Seite . . .	Bosruck (lang 4765 m)		Tauern (lang 8456 m)		Karawanken (lang 7969 m)		Wocheiner (lang 6334 m)	
		Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 31. Oktober . . .	1195.3	862.5	583.3	563.4	2619.1	1883.0	2624.2	2227.2
	Monatsleistung . .	—	74.0	—	19.0	164.7	51.5	87.4	88.9
	Stollenlänge am 30. November . .	1195.3	936.5	583.3	582.4	2783.8	1934.5	2711.6	2316.1
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	Seit 20. Oktober ist der Vortrieb des Sohlstollens behufs Einbau des Sohlenkanales eingestellt.		Seit dem Wassereintrich beim letzten Hochwasser (13. September) eingestellt.		Dunkelgrauer bis schwarzer Kalk von wechsellagernden, zwischen Km. 2730 und 2780 einlagerungen, sehr weiches Gebirge (Letten und Schieferen), stellenweise feucht, kein Druck, leichter Einbau; elektrische Bohrung (System Siemens & Halske).		Am 9. November Vortrieb wieder aufgenommen. Bis Km. 2650 dichter Kalksteinkalk, dann Breccienkalk, hart, trocken, kein Druck, kein Einbau. Elektrische Bohrung (System Siemens & Halske).	
2. Firststollen.	Gesamtstollenlänge am 31. Oktober . .	960.0	775.0	533.2	—	2421.3	1730.0	2327.0	1418.9
	Monatsleistung . .	91.0	46.8	—	—	265.4	40.8	150.1	86.1
	Gesamtstollenlänge am 30. Nov . .	1051.0	821.8	533.2	—	2686.7	1770.8	2477.1	1505.0
							teils Handbohrung, teils pneumatische Bohrung (System Schwarz). Seit 18. Nov. Vortrieb eingestellt.		
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	654.0	563.6	200.6	—	1671.4	1357.0	1839.4	1092.1
	Monatsleistung . .	60.0	72.0	20.6	—	101.0	54.0	58.1	85.2
	Gesamtleistung am 30. Nov. . .	714.0	635.6	221.2	—	1772.4	1411.0	1897.5	1177.3
	In Arbeit 30. Nov. . .	256.0	116.0	64.1	—	212.8	45.0	164.9	85.0
	" " 31. Okt. . .	261.0	100.0	77.8	—	190.6	63.0	109.1	83.4
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	636.0	519.6	160.3	—	1588.4	1273.0	1792.6	1060.4
	Monatsleistung . .	64.0	72.0	—	—	92.3	70.0	38.5	72.6
	Gesamtleistung am 30. Nov. . .	700.0	591.6	160.3	—	1680.7	1343.0	1831.1	1133.0
	In Arbeit 30. Nov. . .	160.0	40.0	53.2	—	91.7	68.0	66.4	44.3
	" " 31. Okt. . .	224.0	64.0	31.8	—	83.0	84.0	46.8	37.4
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	—	—	—	—	64.0	468.0	1599.8	—
	Monatsleistung . .	8.0	—	—	—	64.3	67.5	—	55.4
	Gesamtleistung am 30. Nov. . .	8.0	—	—	—	128.3	535.5	1599.8	55.4
	In Arbeit 30. Nov. . .	—	—	—	—	36.9	49.0	—	19.1
	" " 31. Okt. . .	—	—	—	—	48.0	27.0	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	24.0	576.0	—	—	137.0	984.0	1665.0	60.0
	Monatsleistung . .	691.0	—	—	—	—	81.0	97.0	85.0
	Gesamtleistung am 30. Nov. . .	715.0	576.0	—	—	137.0	1065.0	1762.0	145.0
	In Arbeit 30. Nov. . .	—	—	—	—	—	—	38.0	—
	" " 31. Okt. . .	16.0	—	—	—	—	18.0	21.0	20.0
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	—	—	—	—	64.0	468.0	1599.8	—
	Monatsleistung . .	8.0	—	—	—	64.3	597.0	—	—
	Gesamtleistung am 30. Nov. . .	8.0	—	—	—	128.3	1065.0	1599.8	—

Wettbewerb.

Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für das Geschäfts- und Wohnhaus der M.-Ostrauer Handels- und Gewerbebank. In Beantwortung einer Anfrage teilt die M.-Ostrauer Handels- und Gewerbebank mit, daß der Lageplan, welcher der Wettbewerbsausschreibung beiliegt, richtig gezeichnet ist, daß sich aber bei Kotierung der Linie f—g ein Schreibfehler eingeschlichen hat, dieselbe mißt 44.65 m und nicht 46.65 m.

Offene Stellen.

148. An der Maschinenbauschule in Offenbach a. M. gelangt eine Lehrerstelle für Maschinenzeichnen, Elektrotechnik, Wasser- und Kleinmotoren, Kessel- und Feuerungskunde, sowie Mathematik mit zusammen 28 Wochenstunden bei M 2800 Jahresgehalt zur Besetzung. Bewerber, die abgeschlossene Hochschulbildung besitzen, wollen ihre Gesuche mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften bis 1. Jänner 1904 an die Direktion der technischen Lehranstalten in Offenbach a. M. richten.

149. Bei dem in Salzburg, mit 1. Jänner 1905 in das Eigentum der Stadtgemeinde übergehenden Gaswerk, dessen Jahresproduktion

derzeit rund 1,050.000 m³ beträgt, kommt die Stelle eines Direktors zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist nebst den zu vereinbarenden Bezügen der Anspruch auf Naturalwohnung, sowie freie Beheizung und Beleuchtung verbunden. Der Dienstantritt hat womöglich am 1. Juli 1904 zu erfolgen, und haben die Bewerber um diese Stelle ihre Gesuche, in welchen die Gesamtansprüche genau anzugeben sind, unter Beibringung des Nachweises der fachmännischen Kenntnisse bis 15. Jänner 1904 bei der Stadtgemeindevorstehung einzubringen.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung des Baues einer k. ungar. Korbflechterschule und des Sommerarbeitsplatzes in Békés. Angebote sind bis 28. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ungar. Staatsbauamt in Gyula einzureichen, woselbst auch die Offertbehelfe eingesehen werden können.

2. Wegen Vergabung der Lieferung von Installationsmaterial für den Bedarf des Jahres 1904 für das städtische Elektrizitätswerk, Wien, VI Rahlgasse 3, im veranschlagten Kostenbetrage von K 35.071 findet am 29. Dezember l. J., vormittags halb 10 Uhr, bei der Direktion desselben eine Offertverhandlung statt. Kostenanschläge und Bedingungen können bei der genannten Direktion eingesehen werden und sind daselbst auch zum Preise von K 2 per Stück käuflich. Vadium 5%.

3. Vergabung des Baues einer Kinderbewahranstalt in Torda im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.892.41. Angebote sind bis 30. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen königl. Staatsbauamt einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

4. Wegen Einrichtung des elektromotorischen Betriebes in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien, III Rennweg 16, wurde die Sicherstellung und Montierung von Drehstrom-Elektromotoren samt Anlaß- und Regulierapparaten ausgeschrieben. Die zu vergebenden Arbeiten umfassen die gesamten im Offertkostenanschlag aufgeführten Lieferungen und Leistungen. Angebote sind bis 30. Dezember l. J., vormittags 12 Uhr, bei der k. k. Dikasterial-Gebäude-direktion, I Seilerstätte 22, zu überreichen.

5. Der Bezirksausschuß in Prielau vergibt im Offertwege den Bau nachstehender Bezirksstraßen: a) von Zarawic bis zum Chejster Försterhause, 1287 m lang, im Kostenbetrage von K 16.904.76; b) von Lodonic über Poběžowic bis zur Choltic-Lipolticer Bezirksstraße, 2832 m lang, im Kostenbetrage von K 22.434.18; c) von Prielau über Štěpanow und Jedousov nach Choltic, 6834.80 m lang, im Kostenbetrage von K 33.684.86 und d) von Chrtnik über Swojsic nach Stojic, 4652 m lang, mit den Abzweigungen nach Ledec, 400 m lang, und nach der Cihelna, 400 m lang, zusammen im Kostenbetrage von K 46.460.11. Offerte sind bis 30. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, an den Bezirksausschuß in Prielau zu richten. Vadium 5%.

6. Wegen Vergabung der Unterbauarbeiten für die Oltbrücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.006.24 findet am 30. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Csikszereba eine Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe und Bedingungen erliegen beim genannten Staatsbauamt zur Einsicht auf. Vadium 5%.

7. Wegen Vergabung der Lieferung von Personenwagen, Güterwagen und Truckwagen für die Zugs- und Materialverwaltung der belgischen Staatsbahnen findet am 30. Dezember l. J. an der Brüsseler Börse eine Offertverhandlung statt. Nähere Details sind beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien erhältlich.

8. Die Wassergenossenschaft in Unter-Tannowitz vergibt die Durchführung der Regulierungsarbeiten des Tannowitzbaches in einer Länge von 6.09 km. Die bezüglichen Offerte für die ganze Anlage oder für die zu übernehmende Arbeitsgattung sind samt dem Vadium von 5% bis zum 31. Dezember l. J. bei dem Ausschusse der genannten Wassergenossenschaft einzubringen. In das Projekt kann sowohl beim Genossenschaftsausschusse in Unter-Tannowitz als auch beim mehrischen landes-kulturtechnischen Amte in Brinn Einsicht genommen werden.

9. Laut Beschluß des Stadtrates von Petrinja ist für den Rayon der Stadt die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Aussicht genommen. Die Beleuchtung der Privathäuser und der zahlreichen zivil- und militärarischen Gebäude wird der Unternehmung überlassen. Nähere Bedingungen, namentlich die Konzessionsdauer, sind der Vereinbarung vorbehalten. Offerte sind bis 31. Dezember l. J. beim Stadtmagistrate in Petrinja (Kroatien) zu überreichen.

10. Im Bezirke der Staatsbahn-Direktion Villach gelangen in den Stationen St. Andrä und Feldbach Brückenwagen mit 8 m langer Brücke und 30.000 kg Tragfähigkeit zur Ausführung, und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Offerte sind bis 4. Jänner 1904, mittags 12 Uhr, bei der genannten Staatsbahn-Direktion einzubringen, bei welcher auch die allgemeinen und besonderen Bedingungen, sowie Offertformulare erhältlich sind. Vadium 5% der offerierten Bausumme.

11. Wegen Vergabung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Verbóc im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.350.09 findet am 4. Jänner 1904, vormittags 10 Uhr, eine schriftliche Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Beding-

nisse erliegen beim k. u. Staatsbauamt in Nyitra zur Einsicht auf. Vadium 5%.

12. Die Lieferung von Roman- und Portland-Zement für den städtischen Bedarf der Jahre 1904 und 1905 für Graz gelangt im Offertwege zur Vergebung. Bezüglich der Beschaffenheit des Zementes sind die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine im Jahre 1889 aufgestellten Bestimmungen maßgebend. Offerte sind bis 7. Jänner 1904, mittags 12 Uhr, im städtischen Einreichungsprotokolle einzureichen.

13. Das Gemeindeamt in Davle (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer eisernen Staßenbrücke über die Moldau in Davle. Der Unterbau (Pfeiler und Rampen) ist mit K 100.522 veranschlagt; die Eisenkonstruktion wird ca. 230.000 kg wiegen. Angebote sind bis 15. Jänner 1904 an das genannte Gemeindeamt zu richten, woselbst nähere Auskünfte erteilt werden.

14. In der Großgemeinde Pöstyén ist ein 909 m langer gedeckter Betonkanal im veranschlagten Kostenbetrage von K 8600 zu erbauen. Angebote sind bis 30. Jänner 1904, vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorstehung einzureichen. Die Baupläne, Kostenanschläge und sonstigen Bedingungen können in der Notarskanzlei eingesehen werden. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

9065 Beschreibung der Wasserbauten innerhalb des Stadtgebietes von Frankfurt a. M. Von W. H. Lindley. 8°. 9 S. m. Abb. Frankfurt 1886.

9066 Beschreibung der Straßenbauten in Frankfurt a. M. Von W. H. Lindley. 8°. 12 S. Frankfurt 1886.

9067 Die elektrische Raumheizung. Von W. Heepke. 8°. 116 S. m. 47 Abb. Halle a. d. S. 1903, Marhold. (M 240.)

9068 Der Drehstrommotor. Von J. Heubach. 8°. 356 S. m. 163 Abb. Berlin 1903, Springer. (M 10.)

9069 Hydrometrie. Praktische Anleitung zur Wassermessung, neuere Meßverfahren, Apparate und Versuche. Von W. Müller. 8°. 150 S. m. 81 Abb. u. 3 Taf. Hannover 1903, Jänecke. (M 750.)

9070 Meisterwerke der Baukunst und des Kunstgewerbes und ihre Schöpfer. Von H. Joly. 8°. 2 Bde. Leipzig. Koehler.

9071 Asphalt und Asphaltgewinnung. Von Reh. 8°. 71 S. m. Abb. Berlin.

9072 Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen. Von B. Monasch. 8°. 288 S. m. 141 Abb. Berlin 1904, Springer. (M 9.)

9073 Theoretische Grundlagen der Starkstromtechnik. Von Ch. Steinmetz. Deutsche Ausgabe von J. Hefty. 8°. 331 S. m. 143 Abb. Braunschweig 1903, Vieweg & Sohn. (M 9.)

9074 Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten an Mündungen und Überfällen. Von J. Hermanek. 8°. 47 S. m. 15 Abb. Wien 1903, Gerolds Sohn.

9075 Mittelalterliche Baukunst und Gegenwart. Festrede, gehalten im Architekten-Verein zu Berlin zum Schinkelfest von O. Stiehl. 8°. 40 S. Berlin 1903, Ernst & Sohn.

9076 Gedächtnisfeier für die verstorbenen Dr. J. Hobrecht und W. Böckmann im Architekten-Verein zu Berlin. Von K. Meier und W. Kyllmann. 8°. 33 S. Berlin 1903, Ernst & Sohn.

9077 Führer durch das Arbeitsgebiet des Hoch- und Tiefbaues in Dresden. 2 H.

9078 Guida di Spalato e Salona. Di Dr. L. Jelić, Dir. F. Bulić e Prof. S. Rutar. 8°. 280 S. m. 25 Taf. Zara 1894.

9079 Auf dem Rade durch Kroatien, Dalmatien, die Herzegowina und Bosnien. Von Dr. M. Oransz. 8°. 280 S. m. 139 Abb. u. 2 Karten. Wien 1903, Steckler.

9080 Der Portlandzement und gemischte Zemente. Von Dr. C. Schumann. 8°. 22 S. Berlin 1903, Greve.

9081 Das Relief des Steinkohlengebirges in Mährisch-Ostrau. Von Dr. Fillunger. 8°. 7 S. m. 1 Taf. Mährisch-Ostrau 1903, Kittel.

9082 Distanzmesser. Von E. Karažej. 8°. 13 S. m. 1 Taf. Banjaluka 1903.

9083 Zwergausgabe österreichischer Gesetze. Bd. 4: Die Staatsgrundgesetze. Bd. 5: Das Militärstrafgesetz. Von K. Hamm. Kl. 8°. Linz 1903, Stähelin & Lauenstein. (K 1.60.)

9084 Der dreißigjährige Petroleumkrieg. Von O. v. Brackel und J. Leiß. 8°. 464 S. m. 1 Karte. Berlin 1903, Guttentag. (M 7.)

9085 Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Bd. I: Elektrostatik und Elektrokinetik. Von Dr. J. Classen. 8°. 184 S. m. 21 Abb. Leipzig 1903, Göschen. (M 5.)

9086 Elementare Berechnung der Logarithmen. Von Dr. H. Schubert. 8°. 87 S. Leipzig 1903, Göschen. (M 1.60.)

9087 Paul Schultze-Naumburg, Kulturarbeiten. Herausgegeben vom Kunstwart. Bd. I: Hausbau. 8°. 127 S. m. 84 Abb. (M 3.) Bd. II: Gärten. 8°. 252 S. m. 170 Abb. (M 4.) Bd. III: Dörfer und Kolonien. 8°. 250 S. m. 164 Abb. (M 4.) München, Callwey.

9088 Lehrbilder für Baustoffkunde. Von Ad. Henselin. 8°. 40 S. m. Abb. Berlin 1903, Seydel. (M 2.)

9089 Adreßbuch für das gesamte Baugewerbe Deutschlands. 8°. 1903/04. Leipzig, Eisenschmidt & Schulze. (M 8.)

9090 **Beiträge zur Bauwissenschaft.** Herausgegeben von C. Gurlitt. Heft I: Das Fachwerkhaus in Deutschland, Frankreich und England. Von Dr. Ing. W. Fiedler. 40. 99 S. m. 191 Abb. (M 5.) Heft II: Der Holzbau mit Ausnahme des Fachwerkes. Von Dr. Ing. R. Wesser. 40. 73 S. m. 200 Abb. (M 5.) Heft III: S. Donato zu Murano und ähnliche venezianische Bauten. Von Dr. Ing. H. Rathgens. 40. 95 S. m. 100 Abb. (M 8.) Berlin 1903, Wasmuth.

9091 **Die Dampfturbinen und die Aussichten der Wärmekraftmaschinen.** Von Dr. A. Stodola. 80. 220 S. m. 119 Abb. Leipzig 1903, Springer. (M 6.)

9092 **Die deutschen Städte und Bürger im Mittelalter.** Von B. Heil. 80. 151 S. m. Abb. Leipzig 1903, Teubner. (M 1.25.)

9093 **Die elektrische Telegraphie.** Von Dr. L. Reilstab. 80. 122 S. m. 19 Abb. Leipzig 1903, Göschen. (M —.80.)

9094 **Über Mauerfeuchtigkeit und deren Behebung.** Von M. Hinträger. 80. 15 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9095 **The practical physics of the modern steam boiler.** By F. J. Rowan. 80. 638 S. m. 315 Ill. London 1903, King & Son.

9096 **Pumps, their construction and management.** By Ph. R. Björling. 80. 62 S. m. 91 Ill. London 1902, King & Son.

9097 **The production and use of acetylene gas.** By W. Doman. 80. 60 S. m. 30 Ill. London 1902, King & Son.

9098 **Die hydrotechnischen und wasserrechtlichen Verhältnisse der Weichsel zwischen Krakau und Niepołomiec.** Von J. Matula. 40. 20 S. m. 3 Taf. Wien 1903, Selbstverlag.

9099 **Skizzierende Aquarell-Malerei.** Von Th. Hatten. 80. 102 S. m. Abb. Ravensburg 1903, Maier. (M 1.50.)

9100 **Die Mineralkohlen Österreichs.** Herausgegeben vom Komitee des allgemeinen Bergmannstages Wien 1903. 80. 490 S. m. Abb. u. 12 Taf. Wien 1903, Verlag des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs.

9101 **Relazione della commissione incaricata dello studio della questione concernente il Congiungimento di Venezia colla Terraferma.** 80. 152 S. m. Taf. Venezia 1903.

9102 **Das Bauwesen. Staatsbauverwaltung, Baurecht, Baupolizei.** Von Dr. F. Münchgesang. 80. 506 S. Berlin 1904, Springer. (M 10.)

9103 **Das deutsche Reichspatent, seine Anmeldung, Durchführung, Übertragung und Anfechtung.** Von H. Michel. 80. 223 S. m. 1 Taf. Leipzig 1903, Engelmann. (M 4.40.)

9104 **Lexikon der Erfindungen und Entdeckungen auf den Gebieten der Naturwissenschaften und Technik.** Von F. Feldhaus. 80. 144 S. Heidelberg 1904, Winter. (M 4.)

9105 **Theorie und Berechnung elektrischer Leitungen.** Von Dr. Ing. H. Gallusser und Dpl. Ing. M. Hausmann. 80. 164 S. m. 145 Abb. Berlin 1904, Springer. (M 5.)

9106 **Zur feierlichen Enthüllung der Denkmale vor der k. k. technischen Hochschule in Wien.** 40. 24 S. m. Abb. Wien 1903.

9107 **Die städtischen Elektrizitätswerke in Wien.** Von G. Klose. 40. 23 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9108 **Der normal- und schiefgestellte hydrometrische Flügel.** Herausgegeben vom k. k. hydrographischen Zentral-Bureau. 40. 14 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9109 **La télégraphie sans fil l'oeuvre de Marconi.** De E. Guarini. 80. 64 S. m. 88 Abb. Bruxelles 1903, Ramlot. (Fres. 2.50.)

9110 **La previsione delle Piene del Po.** Di C. Valentini. 80. 90 S. m. 9 Taf. Roma 1903, Tipo-Litografia del Genio Civile.

9111 **Theorie und Anwendung des elektrischen Bogenlichtes.** Von Dpl. Ing. H. Rippenbach. 80. 350 S. m. 266 Abb. Hannover 1903, Jännecke. (M 9.)

680 **Dictionnaire Technologique Français-Allemand-Anglais.** Publié par E. v. Hoyer et F. Kreuter. Cinquième Edition. Wiesbaden 1904, Bergmann. (M 12.)

804 **Deutsch-österreichisch-ungarischer Verband für Binnenschifffahrt.** Verbandsschriften. Neue Folge Nr. 16, 18—27. Berlin 1903, Troschel.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Programm der Vortragsabende:

Samstag den 26. Dezember 1903

findet wegen des Feiertages keine Versammlung statt.

Samstag den 2. Jänner 1904.

Vortrag des Herrn Sektionschef Dr. Wilhelm Exner: „Ein technisches Zentral-Studienbureau für das Eisenbahnwesen in Österreich“.

Samstag den 9. Jänner 1904.

Vortrag des Herrn Chef-Elektriker Dr. Max Breslauer: „Neuerungen auf elektrotechnischem Gebiete“; mit Demonstrationen und Lichtbildern.

Samstag den 16. Jänner 1904.

Diskussion über die Triester Hafenanlagen.

Samstag den 23. Jänner 1904.

Vortrag des Herrn Ing. J. A. Spitzer, Direktor der Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss & Co.: „Bau der Talsperre und des Stollens in Komotau“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 30. Jänner 1904.

Vortrag des Herrn Ingenieur Richard Kuhn, Baurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen: „Die Trassen der österreichischen Kanäle“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 6. Februar 1904.

Projektions-Vortrag des Herrn Ober-Baurat Karl Barth Edler v. Wehrenalp: „Licht- und Schattenbilder aus Nordamerika“.

Samstag den 13. Februar 1904.

I. Experimental-Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Neuere Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“.

Samstag den 20. Februar 1904.

Vortrag des Herrn Direktor Josef Ritter v. Wenusch: „Über Schmalspurbahnen und deren wirtschaftliche Bedeutung“; mit Vorführung von Lichtbildern.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir beehren uns hiemit anzuzeigen, daß der Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Rücksicht auf die wesentliche Erweiterung des Umfanges der Zeitschrift eine Erhöhung der Bezugspreise derselben ab 1. Jänner 1904 beschlossen und diese wie folgt festgesetzt hat:

Ganzjährig K 24; einzelne Nummern 70 h; mit Postversendung für Österreich-Ungarn und Deutschland K 26; für die übrigen Länder K 34.

In der sicheren Erwartung, daß die Freunde unserer Zeitschrift die Preiserhöhung in Ansehung des Gebotenen als eine bescheidene anerkennen werden, laden wir zur baldigen Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1904 höflichst ein, damit die Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung erleide.

Die Administration

der
„Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1903 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift“ in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei H. Scheibe, Wien, III Marxergasse 26, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1.70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

Dieser Nummer liegt das Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1903 bei.

INHALT: Über moderne Stromquellen für Schwachstrombetriebe. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 9. Februar 1903 von Emil Müller, k. k. Baurat. (Schluß.) — Gußeisenröhren und Mannesmannröhren. (Schluß.) — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 8. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1903/1904. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 24. November 1903 (Dickl: Über Effektberechnung der Flugmaschinen). — Vermischtes. Eingelange Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.